



СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

"АРХИТЕКТУРА"

В.А. Варезжин, В.С. Гребенкин,
Л.И. Кирюшечкина, Н.М. Рекитар,
В.М. Стерн

ЭКОНОМИКА АРХИТЕКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА

Москва

Стройиздат

Оглавление

Предисловие	5
Введение	6
Часть I. Общие вопросы экономики строительства	10
Глава 1. Основные фонды народного хозяйства, их износ, воспроизводство	10
Глава 2. Строительство как отрасль народного хозяйства	19
Глава 3. Основы ценообразования в строительстве	25
Глава 4. Основы планирования и финансирования капитальных вложений	54
Глава 5. Основы экономической эффективности капитальных вложений	63
Глава 6. Научно-технический прогресс в строительстве и проектировании	77
Часть II. Экономические основы деятельности проектных организаций	93
Глава 7. Планирование деятельности проектных организаций	93
Глава 8. Производительность труда. Хозяйственный расчет в проектных организациях	104
Часть III. Экономика архитектурно-проектных решений	118
Глава 9. Общая методика технико-экономической оценки проектных решений	118
Глава 10. Экономические основы градостроительного проектирования	127
Глава 11. Экономика проектных решений жилых зданий	176
Глава 12. Экономика проектных решений общественных зданий	187
Глава 13. Экономика архитектурно-проектных решений промышленных предприятий	196
Глава 14. Экономические основы планировки и застройки сельских населенных пунктов и агропромышленных комплексов	218
Глава 15. Экономика производства и применения строительных конструкций и материалов	234
Приложение	261
Предметный указатель	266
Список литературы	268

**ECONOMICS OF ARCHITECTURAL
DESIGN AND CONSTRUCTION**
V. A. VAREZHKIN, V. S. GREBYEN-
KIN, L. I. KIRYUSHECHKINA, N. M.
REKITARH, V. M. STERN

CONTENTS

Preface	5
Introduction	6
Part I. General problems of construction economics	10
Chapter 1. Capital funds of national economy, its wear and tear, reproduction	10
Chapter 2. Construction as a national economy branch	19
Chapter 3. Basis of price formation in construction	25
Chapter 4. Basis of planning and financing of capital investments	54
Chapter 5. Basis of economic effectiveness of capital investments	63
Chapter 6. Scientific and technical progress in construction and design work	77
Part II. Economic basis of design organizations activity	93
Chapter 7. Planning of design organizations activity	93
Chapter 8. Productivity of labour. Self — supporting in design organizations	104
Part III. Economics of architectural and design decisions	118
Chapter 9. General methods of technical and economic evaluation of design decisions	118
Chapter 10. Economic basis of town planning design	127
Chapter 11. Economics of design decisions of dwellings	176
Chapter 12. Economics of design decisions of public buildings	187
Chapter 13. Economics of architectural and design decisions of industrial enterprises	196
Chapter 14. Economic basis of planning and construction in rural settlements and agroindustrial complexes	218
Chapter 15. Economics of production and use of building materials and structures	234
Appendices	261
Index	266
References	268

75)
0

«Кстати о так называемых «технико-экономических данных». Очень легко, пренебрежительно махнув на них рукой, начать фантазировать. Но это занятие самое безответственное и бесполезное. Сила проектировщика именно в том, что он добивается максимальных художественных результатов исходя только из наличных ресурсов и конкретных условий».

И. В. Жолтовский





СПЕЦИАЛЬНОСТЬ **"АРХИТЕКТУРА"**

Редакционная коллегия:

АУРОВ В. В. (ответственный секретарь)
БУГА П. Г.
ДЕМИДОВ С. В.
ДЫХОВИЧНЫЙ Ю. А.
ЗМЕУЛ С. Г.
КАСАТКИН В. А.
КУДРЯВЦЕВ А. П. (главный редактор)
ЛЕЖАВА И. Г.
ОРЕХОВА Н. И.
ПЛАТОНОВ Ю. П.
РОЖИН И. Е.
РЯБУШИН А. В.
СТЕПАНОВ А. В. (зам. главного редактора)
ЯРГИНА З. Н.
ЯГУПОВ Б. А.

В.А. Варезжин, В.С. Гребенкин,
Л.И. Кирюшечкина, Н.М. Рекитар,
В.М. Стерн

72(075)
340

ЭКОНОМИКА АРХИТЕКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА

Под редакцией профессора,
кандидата экономических наук
В.А. Варезжина

Допущено
Государственным комитетом СССР
по народному образованию
в качестве учебника
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по специальности «Архитектура»



Москва Стройиздат 1990

ББК 65.9(2)31

Э 40

УДК [721.003+69.003] (075.8)

Рецензенты — кафедра экономики строительства ВЗИСИ и
зав. отделом экономики ЦНИИЭП жилища, канд. экон. наук
А. А. Будилевич.

Редактор — Ю. Л. Гайдукова

Экономика архитектурного проектирования и
Э 40 строительства: Учеб. для вузов/В. А. Варезкин,
В. С. Гребенкин, Л. И. Кирюшечкина и др.; Под ред.
В. А. Варезкина. — М.: Стройиздат, 1990. — 272 с.: ил.
ISBN 5-274-00995-6

Изложены основы экономики проектирования и строительного
производства, технико-экономической оценки проектных решений,
а также форма и методы выявления и использования резервов эф-
фективности капитальных вложений в проектировании. Рассмотре-
ны направления совершенствования проектирования на основе ана-
лиза его результатов в сфере строительного производства и эксплу-
атации. Приведены справочные данные и методические разработки.

Для студентов вузов, обучающихся по специальности
«Архитектура».

3301010000—575

Э — 103—90

047(01)—90

ISBN 5-274-00995-6

ББК 65.9(2)31

© Варезкин В. А., Гребенкин В. С.,
Кирюшечкина Л. И., Рекитар Н. М.,
Стерн В. М., 1990

ПРЕДИСЛОВИЕ

Высшей целью экономической стратегии нашей страны является неуклонный подъем материального и культурного уровня жизни народа, что требует ускорения социально-экономического развития, всемерной интенсификации и повышения эффективности производства на базе научно-технического прогресса. Необходимо поднять капитальное строительство на новый качественный уровень, добиться коренного улучшения строительного производства, повысить качество и снизить стоимость работ, совершенствовать организацию строительства и повышать эффективность проектных решений.

Учебник предназначен для подготовки специалистов в области архитектурного проектирования. Его содержание соответствует программе курса «Экономика архитектурного проектирования и строительства», являющейся частью комплексной программы для высших учебных заведений по специальности 1201 «Архитектура».

Целью обучения является выработка у студентов экономического мышления, что строится на их непрерывной экономической подготовке, комплексном учете в процессе учебного проектирования социально-экономических, функциона-

льно-технологических, инженерно-строительных и архитектурно-художественных задач. Знание молодыми специалистами общих экономических законов развития строительной отрасли, системы ценообразования, овладение методологией технико-экономической оценки и решения оптимизационных задач смогут обеспечить дальнейшую индустриализацию строительного производства, повысить эффективность капитальных вложений и тем самым ускорить развитие всех отраслей народного хозяйства. В создании учебника участвовал коллектив профессоров и преподавателей МАрхИ. Главы написаны: Предисловие, Введение, гл. 2, 5, 9.1, 9.2, 11, 12— проф., канд. экон. наук В. А. Варезжиным; гл. 13— канд. экон. наук В. С. Гребенкиным; гл. 4, 6, 7, 8— канд. экон. наук Л. И. Кирюшечкиной; гл. 1, 3, 9.3, 15— канд. экон. наук Н. М. Рекитар; гл. 10, 14— канд. экон. наук В. М. Стерном.

Кафедра экономики, технологии и организации проектирования и строительства и коллектив авторов будут признательны за замечания, которые читатели пришлют в адрес Московского ордена Трудового Красного Знамени архитектурного института.

ВВЕДЕНИЕ

Новый взгляд на социальную политику предполагает обновление современной системы социально-экономических, духовных, нравственных приоритетов государственной стратегии. В этой системе ценностных координат в центр реально выдвигаются человек и человеческий фактор как цель социалистического прогресса и его решающая сила.

Высшей целью экономической стратегии был и остается неуклонный подъем материального и культурного уровня жизни народа, что требует ускорения социально-экономического развития. Намеченный к 2000 г. рост реальных доходов на душу населения в 1,6—1,8 раза требует помимо развития промышленности комплексного и крупномасштабного развития социальной инфраструктуры: жилищного строительства, сферы бытового обслуживания, предприятий и учреждений здравоохранения, культуры, торговли, спорта, отдыха, общественного питания, просвещения, транспорта, связи и др.

Увеличение только в двенадцатой пятилетке среднегодовых объемов капитальных вложений на 18—22% при одновременном задании по снижению удельных показателей сметной стоимости строительно-монтажных работ на 4—5%, при повышении качества архитектурных и градостроительных решений по-новому ставит задачу ответственности проектных организаций за научно-технический уровень строительной продукции. Выбор в звене проектирования прогрессивных научно-технических достижений, ресурсо- и энергосберегающих технологий, экономичных объемно-планировочных решений, конструкций, материалов, передовых методов организации производства и труда позволяет предопределить эффективное использование капитальных вложений и выдвигает особые требования к качеству технико-экономических обоснований и оценки проектных решений.

Намеченные на ближайшие пятнадцать лет строительные программы — это не просто объ-

емы предстоящей деятельности, но одновременно и качественный рост самого строительства, прямая связь этого роста с тем, насколько окажутся перспективными, будут отвечать требованиям прогресса заложенные в проекты решения.

Значительным событием на пути развития советской архитектуры явилось постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 19 сентября 1987 г. «О дальнейшем развитии советской архитектуры и градостроительства», позволяющее создать творческие условия для архитектурных служб, проектных мастерских, внести элемент соревновательности и здоровой конкуренции между ними. Отработан надежный механизм отбора и претворения в жизнь самых удачных проектов. При Госкомархитектуры СССР создан Государственный архитектурный Совет, который будет давать оценку архитектурных решений наиболее значительных зданий и комплексов. При этом решения Госкомархитектуры СССР становятся обязательными для всех министерств и ведомств, исполкомов местных Советов народных депутатов. Постановление наделяет главных архитекторов административных районов и городов большими правами: определять типы, этажность зданий, разрешать разработку индивидуальных проектов и вносить изменения в типовые, при необходимости вносить предложения в местные Советы о прекращении проектных и строительных работ, создавать временные авторские коллективы проектировщиков с приглашением специалистов из других регионов и т. п. Архитектор становится ведущей фигурой в градостроительном процессе.

Одновременно производится резкое сокращение СНиПов, превратившихся последние десятилетия из инструмента проектирования в инструмент парализации. Региональное разнообразие и децентрализация проектирования призваны вернуть реальную архитектуру, низведенную в основном до уровня массового строительства, к традиционно присущей ей духовности и осмыс-

ленности. В условиях нового хозяйственного механизма стали возможными прямые контакты заказчика с архитекторами.

Архитектура представляет собой сплав искусства, науки и техники, результат совместного творческого труда архитекторов, ученых, проектировщиков, строителей, изготовителей строительных материалов и конструкций. Однако ведущая роль здесь должна принадлежать архитекторам.

Архитектурные образы материализуются в сфере капитального строительства. Советскому зодчему страна доверяет колоссальные материальные ресурсы, творческий потенциал людей труда. Это обязывает архитектора беречь народное добро, добиваться высоких творческих результатов рациональными средствами. Вместе с тем распространенное понимание сущности архитектуры как преимущественно эстетической и даже художественной деятельности привело к забвению в творческой работе архитекторов конструктивно-технических и технологических вопросов. Из-за организационной разорванности проектирования и строительства, отсутствия между ними обратной связи и предметной деятельности архитекторов непосредственно в строительном производстве создаются условия для некачественного проектирования, игнорирования зодчими и строителями объективно существующего понятия архитектуры как сплава науки, техники и искусства.

Курс страны на интенсификацию, ускорение научно-технического прогресса направлен на повышение эффективности общественного производства, рост благосостояния советских людей и предопределяет усиление взаимосвязи архитектуры и экономики, развитие экономического мышления архитектора.

Плодотворное взаимодействие архитектуры и экономики чрезвычайно важно для выполнения задач экономической стратегии, относящихся к архитектуре и капитальному строительству. Это объективно необходимо при обосновании перспектив и долгосрочных программ развития строительства и архитектуры, при изыскании наиболее рациональных форм и методов реализации достижений научно-технического прогресса и капитальных вложений. Архитектор не может в полной мере оправдать высокое звание мастера, если в своем творчестве не уделяет должного внимания экономическим проблемам; он должен не только владеть методикой технико-экономических расчетов и обоснований при проектировании,

но и глубоко разбираться в вопросах экономики.

Особенно актуально это в настоящее время, когда в стране осуществляются меры по коренному улучшению положения дел в капитальном строительстве, включая совершенствование организационной структуры и системы управления строительством, проектированием, проведение экономических экспериментов. Определившаяся тенденция создания проектно-строительных объединений на местах при общей ответственности архитекторов и строителей за все стороны создаваемой архитектурной среды способствует тому, что архитекторы лучше узнают конструктивно-техническую и экономическую стороны и повышается архитектурная культура строителей. Опыт работы проектно-строительных объединений в ряде регионов и передача им рабочего проектирования строительной части объектов (Тверь, Череповец, Тула, Псков и др.) подтвердили большие возможности для снижения стоимости и повышения качества строительства при обеспечении рентабельности строительных организаций.

Проблемы экономики сложны и зачастую небезболезненно пронизывают архитектуру, однако союз архитектора и экономиста представляет собой основополагающее условие результативности архитектурного проектирования.

Профессия архитектора относится к числу наиболее сложных. Художественный талант, композиционное чутье архитектора должны сочетаться с глубокими разносторонними знаниями в области искусства и культуры, различных отраслей науки и техники. В архитектуре проявляется органическая связь материального и художественного. И здесь возникают некоторые сложности. Инженерно-конструктивные и социально-функциональные элементы архитектуры могут быть оценены экономически, идейно-эстетические — нет.

Вторая сложность связана с научно обоснованной количественной оценкой социального эффекта. Известно, что практически любые объекты архитектурного творчества несут большую социальную нагрузку, проявляющуюся не только через улучшение условий труда и отдыха, морального и физического развития населения, сокращение заболеваемости, увеличение продолжительности жизни и периода активной деятельности, но и через поддержание экологического равновесия, эстетическую ценность природных ландшафтов, памятников природы, заповедных зон, эстетические качества новой застройки.

Основная методологическая трудность количественной оценки социальных результатов заключается в том, что они, в отличие от экономических, зачастую не поддаются оценке по какому-то единому критерию, позволяющему сравнивать между собой качественно различные варианты при соизмерении результатов с затратами. Один из приемов здесь — это оценка социальной и экономической эффективности вариантов по минимуму приведенных затрат, при соблюдении социальных стандартов. Нормативный метод позволяет составить комплексную характеристику таких понятий, как, например, условия труда, определить социальный эффект и требуемые для его достижения затраты при строительстве и эксплуатации объекта.

Метод минимизации затрат при заданных социальных параметрах, будучи шире нормативного, позволяет использовать критерий сравнительной эффективности как ресурсное ограничение — условие осуществления проекта. Этот метод позволяет при ограниченных затратах выбирать вариант, обеспечивающий максимальный результат.

В условиях осуществляемой в нашей стране перестройки высшей школы в качестве основных требований к специалисту ставится повышение уровня компетентности студентов как в области основных экономических понятий и методов выбора оптимальных вариантов использования производственных ресурсов, так и в области техники и технологии производства, что обеспечивает глубокое понимание реальных источников общественного богатства при социализме и путей его увеличения. Предусматривается развитие нового экономического мышления на основе глубокого понимания марксистско-ленинской экономической теории и ее практических приложений.

Экономика строительства изучает закономерности, присущие конкретной отрасли материального производства — строительству, и выявляет формы проявления этих законов, обусловленные особенностями строительства. Изучение этих закономерностей и механизма их действия для достижения в строительстве максимальных результатов при наименьших затратах и является задачей экономики строительства как науки.

Базируясь на обширном опыте государственного руководства строительством, данных практики, наука «Экономика строительства» разрабатывает пути и методы решения хозяйственных задач, стоящих перед страной в условиях социалистического народного хозяйства.

Курс базируется на теоретических основах политэкономии как науки, изучающей общие для общественного производства законы.

Содержанием курса для архитектурных вузов и факультетов является изучение: методов выбора наиболее эффективных проектных решений в районной планировке, градостроительном, промышленном, гражданском, сельскохозяйственном, жилищном проектировании, оценке природоохранных мероприятий; вопросов сметного нормирования, определения сметной стоимости строительства и расходов на эксплуатацию проектируемых объектов; экономических основ деятельности проектных институтов как места будущей работы архитекторов; основ планирования и финансирования капитальных вложений и направлений повышения их эффективности.

Вопросы экономики строительного производства (основные и оборотные фонды строительных организаций, труд, кадры, производительность труда, себестоимость строительно-монтажных работ) рассматриваются лишь в меру их влияния на характер архитектурного сооружения и организацию строительства на площадке. Вместе с тем, исходя из специфики архитектурной профессии, значительное внимание уделено экономике эксплуатации зданий различного назначения и экономике производства и применения строительных материалов, деталей, конструкций.

Проектирование как творческий процесс и вид интеллектуальной деятельности, основанный на определенной логике принятия решений и их оценке, вызывает объективную необходимость соизмерения затрат и результатов в экономической оценке проектов.

Наиболее ответственными этапами выбора оптимального решения с позиций совокупной экономии ресурсов являются планирование и проектирование. На стадии плановых разработок учитываются общие экономические и социальные тенденции; на стадии проектирования предопределяются технологические, объемно-планировочные, конструктивные и организационные решения, которые обуславливают как единовременные, так и эксплуатационные затраты ресурсов.

Проблема экономической целесообразности объемно-планировочных и особенно конструктивных решений с позиций минимальных единовременных затрат на их создание и на эксплуатацию зданий становится весьма актуальной и не может быть решена оптимально только экономистами без участия авторов проекта.

Данный курс предусматривает изучение будущими проектировщиками проектных факторов, непосредственно влияющих на показатели, определяющие эффективность реализуемых капитальных вложений.

Курс экономики проектирования и строительства тесно связан с курсом «Организация, планирование и управление проектированием и строительством», в котором вопросы организации, планирования и управления излагаются уже не в масштабе отрасли, а применительно в деятельности отдельных проектных и строительных организаций. Оба курса взаимно дополняют друг друга обобщением практических данных, теоретическими основами, применением единых критериев оценки технических, организационных и управленческих решений.

Курс экономики связан и со специальными техническими дисциплинами, в частности с «Архитектурными конструкциями» и с «Технологией

строительного производства», а также с архитектурным проектированием, осуществляемым проектными кафедрами. Изыскивая планировочные и конструктивные решения при проектировании различных объектов, намечая технологию, организацию строительного производства, принимая плановые и управленческие решения, необходимо разрабатывать несколько вариантов и выбирать оптимальный из них на основе народнохозяйственного подхода к оценке их эффективности.

Эффективный выбор оптимальных вариантов проектных и плановых решений стал возможен на основе разработанных в последние 15—20 лет экономико-математических методов с применением электронно-вычислительной техники, которая получает все большее распространение не только в экономических расчетах, но и непосредственно в проектировании, его автоматизации, многовариантной проработке проектов и их оценке на основе экономических критериев.

Часть 1

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Глава 1

Основные фонды народного хозяйства, их износ, воспроизводство

1.1. Понятие

об основных фондах

народного хозяйства.

Их состав и структура

Характер материально-технической базы любого общества определяется совершенством *орудий труда* (машин, оборудования, приборов), с помощью которых производится воздействие на сырье и материалы для превращения их в готовую продукцию. Орудия труда вместе со зданиями и сооружениями являются *средствами труда* и представляют собой важнейший элемент материально-технической базы общества. По определению К. Маркса, экономические эпохи разделяются не тем, что производится, а тем, как производится, какими средствами труда.

Совокупность средств труда и *предметов труда* (сырье, материалы и пр.) составляет *средства производства*. Деление средств производства на средства труда и предметы труда вытекает из материальных условий производства и свойственно всем общественным формациям, но их экономическая роль в разных общественных формациях различна. Она зависит от формы собственности на средства производства, от того, в чьих руках они находятся.

Реализация средств производства достигается только целенаправленным соединением средств труда с рабочими. Это соединение является производственным процессом, характер которого определяется формой собственности на средства производства.

Наука объединяет все многообразие

машин, оборудования, зданий и сооружений производственного назначения в единую экономическую категорию — основные производственные фонды, поскольку все они имеют общие экономические признаки.

Главными признаками основных производственных фондов являются следующие:

все они удовлетворяют определенную потребность — используются человеком как средства труда;

в свою очередь, все виды основных производственных фондов сами являются результатом труда, следовательно, все они имеют стоимость, по которой их можно количественно соизмерить;

основные производственные фонды (средства труда) участвуют в производственном процессе в течение более или менее длительного периода, сохраняя при этом свою натуральную форму. Они переносят свою стоимость на создаваемый продукт не сразу, а постепенно, частями, по мере снашивания.

В отличие от основных производственных фондов (средств труда) предметы труда, которые участвуют лишь в одном производственном цикле и расходуются целиком на образование готового продукта, а их стоимость при этом полностью переносится на создаваемый продукт, имеют наименование — *оборотных производственных фондов*.

Однако при установлении состава основных и оборотных фондов нельзя исходить только из их натурально-вещественной формы. Одна и та же машина в зависимости от своей роли в данном производственном процессе может быть отнесена к основным или оборотным фондам. Например, техно-

логическое оборудование, завезенное на строительство промышленного предприятия, рассматривается как производственные запасы строительной организации, то же оборудование, но установленное на рабочем месте, является средством труда и относится к основным фондам промышленного предприятия. Не являются основными фондами здания и сооружения, находящиеся в процессе строительства, так как эти объекты — незаконченный продукт, и не могут функционировать как основные производственные фонды.

Таким образом, основные производственные фонды — это стоимостное выражение средств труда, являющихся продуктом труда, многократно участвующих в производственных процессах, постепенно изнашивающихся и в меру этого износа переносящих свою стоимость на готовую продукцию.

К основным производственным фондам относятся и установленное, но временно не используемое оборудование предприятий (резервные мощности), а также готовые, но законсервированные в установленном порядке объекты (здания, сооружения).

В составе общественной собственности социалистического государства отдельной группой выделяются основные непроизводственные фонды, к которым относятся объекты длительного непроизводственного потребления: жилье, здания и оборудование культурно-бытовых учреждений, школ, институтов, больниц. Хотя эти объекты и не участвуют в процессе производства и их стоимость не переносится на готовую продукцию, но они имеют много общего с основными производственными фондами. Как и основные производственные фонды, они целиком и многократно участвуют в процессе потребления, сохраняя при этом натуральную форму в течение всего срока службы, постепенно изнашиваются и по частям утрачивают свою стоимость. Поэтому их отнесение к категории основных фондов вполне правомерно. Необходимо иметь также в виду, что как повышение

технического уровня и прирост количества основных производственных фондов определяют экономический потенциал страны, так наличие достаточного количества и высокого качества непроизводственных основных фондов определяет возможность повышения жизненного и культурного уровня населения, обеспечивает подготовку высококвалифицированных производственных и научных кадров, другие социальные аспекты жизни страны.

Для повышения экономической эффективности производства и обеспечения роста благосостояния народа необходимы определение и соблюдение правильных пропорций между производственными и непроизводственными основными фондами государства (отраслевой структуры).

В нашей стране в последние годы удельный вес основных производственных фондов значительно превышает удельный вес непроизводственных, что предопределяет важность проблемы их **воспроизводства**, т. е. создания новых, реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий, замены устаревшего оборудования новым, более эффективным. Важнейший показатель, характеризующий процесс воспроизводства основных фондов, — **темпы их роста**.

В условиях интенсификации общественного производства и ускорения научно-технического прогресса вопросы воспроизводства основных фондов приобрели особенно важное значение. Влияние научно-технического прогресса на воспроизводство основных фондов определяется как техническим совершенствованием во всех сферах экономики, так и тем, что в народном хозяйстве сформировался целый комплекс высокоразвитых отраслей, определяющих технический уровень производства, создан мощный экономический потенциал, позволяющий одновременно решать широкий круг народно-хозяйственных задач.

При определении оптимальной структуры основных фондов промыш-

ленности, особенно металлургии и химии, с каждым годом повышается доля основных фондов, воплощенных в специальные сооружения, предназначенные для охраны окружающей среды.

Наряду со структурой основных фондов по отраслям народного хозяйства и отраслевой структурой основных фондов промышленности действует так называемая видовая структура основных фондов. Эта структура определяет в основных производственных фондах активную и пассивную части.

Активная часть производственных основных фондов непосредственно участвует в создании продукции. В состав активной части производственных основных фондов входят: машины, оборудование, приборы, лабораторное оборудование, передаточные устройства (подъездные железнодорожные пути, линии электропередачи и связи, мосты, трубопроводы различного назначения), транспортные средства, инструмент, производственный и хозяйственный инвентарь, т. е. все то, что непосредственно воздействует на предмет труда, преобразует его в готовую продукцию.

Такие средства труда, как здания, дороги, каналы, не являются орудиями непосредственного воздействия человека на предметы труда, а служат лишь необходимым условием осуществления производственного процесса. Все эти средства труда составляют материально-вещественное содержание так называемых пассивных основных фондов.

Научно-технический прогресс определяет и сдвиги в видовой структуре основных фондов. Известно, что различные средства труда играют неодинаковую роль в производстве.

В конечном счете научно-технический прогресс ведет к увеличению во всех основных производственных фондах именно их активной части, хотя это нельзя понимать упрощенно. Безусловно, положение об активной и пассивной частях имеет принципиальное теоретическое значение применительно к характеру воздействия средств труда на предмет труда. Однако при



Рис. 1.1. Состав производственных фондов в строительстве

анализе видовой структуры основных фондов характер этого воздействия не единственный критерий их сравнительной эффективности. Например, линия электропередачи относится к пассивной части, ибо она не видоизменяет предмета труда, но с точки зрения эффективности данного производства имеет первостепенное значение. Поэтому высокая доля сооружений и особенно передаточных устройств в электроэнергетике вполне оправдана. Использование основных фондов тем эффективнее, чем выше удельный вес их активной части.

Структура основных фондов в строительстве имеет свою специфику как по соотношению производственных и непроизводственных фондов, так и активной и пассивной их частей.

На рис. 1.1 приведен состав производственных фондов в строительстве.

Структура основных производственных фондов строительных организаций в значительной мере зависит от их специализации. Так, в трестах механизации возрастает доля строительных машин, в монтажных организациях, ведущих санитарно-технические работы, основное место занимает оборудование заготовительных предприятий и т. д. В тех строительных организациях, которые ведут работы в районах действия крупных хозрасчетных автотранспортных организаций, обслуживающих все отрасли народного хозяйства, значительно снижается удельный вес транспортных средств. В таких случаях в распоряжении строительных организаций остается лишь специальный автотранспорт.

Степень оснащенности предприятий и отдельных организаций основными фондами в значительной мере влияет на производительность труда, позволяет уменьшить необходимую численность рабочих, сократить долю ручного труда. Следует отметить, что обеспечение строительства основными фондами значительно ниже, чем других отраслей. Это обстоятельство — одна из причин как отставания организационно-технического уровня строительства от промышленности, так и более высокого уровня затрат живого труда в строительном производстве.

Исходя из этого положения одной из основных народнохозяйственных задач на ближайшие годы является ускоренный по отношению к промышленности рост оснащенности строительной индустрии производственными основными фондами.

Основными производственными фондами оснащены и проектные организации. Однако, в отличие от строительных организаций или промышленных предприятий, у которых стоимость машин и оборудования составляет большую часть основных средств, проектные организации располагают оборудованием относительно невысокой стои-

мости. Поэтому в тех проектных организациях, которые имеют собственные здания, оборудование составляет незначительную долю в стоимости основных фондов. Главными по стоимости в этих случаях являются здания. Если проектные организации не имеют собственных производственных зданий, то наибольший удельный вес составляют: производственный инвентарь, затем инструмент, машины и оборудование и, наконец, транспортные средства (в основном на изыскательских работах).

Вместе с тем по мере внедрения в работу проектных организаций вычислительной техники и современных технических средств проектирования и размножения проектной документации появилась тенденция к повышению удельного веса оборудования и машин.

Значительная роль в создании новых и реконструкции действующих основных фондов принадлежит проектировщикам, в частности архитекторам.

Строительство как производственных, так и непроизводственных зданий должно вестись с учетом требований современного уровня научно-технического и социального прогресса. Эти требования в первую очередь находят отражение в проектной документации. Принимаемые архитектурно-строительные решения зданий и сооружений производственного назначения призваны обеспечить максимальную эффективность капитальных вложений как через ускорение ввода объектов в действие, так и путем снижения себестоимости продукции проектируемого предприятия. Такой результат может быть получен при применении планировочных и конструктивных решений, обеспечивающих индустриальные методы строительства, а также создание оптимальных условий использования оборудования и организации производства.

Немаловажным фактором является наличие в проекте решений, обеспечивающих улучшение социальных условий труда, а следовательно, и повышение его производительности, в частности, в проектировании бытовых помеще-

ний, в применении приемов архитектурной эстетики в цехах и пр.

Качество проектирования зданий непроизводственного назначения оказывает большое влияние на здоровье, психологический климат населения, воспитание подрастающего поколения, уровень народного образования и пр.

Обеспечение трудящихся комфортными условиями проживания также является фактором повышения производительности труда. Таким образом, учитывая в процессе проектирования все эти факторы, архитектор самым непосредственным образом влияет на ускорение внедрения научно-технического и социального прогресса социалистического государства.

1.2. Оценка

*основных фондов,
их износ и амортизация.
Источники образования
основных фондов*

Основные фонды народного хозяйства учитываются и планируются как в натуральной, так и в стоимостной (денежной) форме.

Учет основных фондов в натуральных измерителях служит для определения их количества и производственной мощности с целью планирования развития конкретных отраслей.

Каждая единица основных фондов имеет паспорт, в котором указаны дата постройки или приобретения здания или оборудования, число произведенных ремонтов, определена степень износа, приведена техническая характеристика. В паспорте фиксируются все изменения, происходящие с производственными основными фондами (их модернизация, реконструкция и т. п.).

Поскольку при социализме существуют товарно-денежные отношения и действует закон стоимости, основные фонды наряду с натурально-вещественной учитывают также в стоимостной форме. Такая их оценка необходима для планирования затрат на обновле-

ние, модернизацию и капитальный ремонт основных фондов, для проведения учета, устанавливающего наличие и определяющего степень износа основных фондов.

Основные фонды оценивают по первоначальной и восстановительной стоимости, принимая во внимание или не учитывая степень их износа.

Первоначальная стоимость основных фондов отражает полную сумму денежных средств в ценах, действующих в период приобретения фондов (израсходованных на строительство здания или сооружения, на покупку, доставку и монтаж оборудования).

При периодическом изменении цен на оборудование первоначальная стоимость основных фондов остается без изменения. Имеющие одинаковые технические данные основные фонды, приобретенные или построенные в разное время, будут обладать различной оценочной стоимостью. Со временем это различие в стоимости становится настолько значительным, что затрудняет учет и планирование основных фондов. Периодическая переоценка основных фондов приводит цены разных периодов к единообразию. Эта приведенная стоимость основных фондов называется *восстановительной* и представляет собой затраты на создание или приобретение основных фондов в их первоначальном (без износа) состоянии по современным ценам. Переход к восстановительной стоимости осуществляется за счет переоценки основных фондов. Переоценку производят по решению Совета Министров СССР после очередного изменения сметных цен в строительстве.

Оценка основных фондов по первоначальной (восстановительной) стоимости характеризует их количественную сторону.

Качественное состояние основных фондов характеризуется степенью их износа. Первоначальная (восстановительная) стоимость основных фондов с учетом износа — это остаточная их стоимость.

В процессе эксплуатации основные фонды изнашиваются. Различают два вида износа фондов: физический и моральный.

Физический (технический) износ фондов возникает под действием внешней среды и эксплуатационных нагрузок. Детали машин деформируются, металл подвергается коррозии, строительные конструкции — выветриванию и т. д. Физический износ снижает стоимость основных фондов, делает их в конце концов непригодными для эксплуатации. Степень физического износа выражается в относительных (процентах первоначальной стоимости) и абсолютных (рублях) величинах.

Однако необходимо отметить, что каждый вид основных фондов при своевременном и неоднократном его ремонте практически может быть физически пригоден для эксплуатации весьма долго. Поэтому ликвидация основных фондов в результате только их физического износа крайне редка — это скорее результат несвоевременного ремонта, неправильной эксплуатации. Обычно ликвидируются и заменяются основные фонды не потому, что они физически износились, а потому, что появились новые, более эффективные виды основных фондов, и значит действующие подверглись моральному (экономическому) износу.

Моральный износ основных фондов проявляется в двух формах. Первая форма морального износа основных фондов связана с ростом производительности труда в отраслях, производящих их, что ведет к снижению стоимости средств труда. Такая форма морального износа удешевляет средства труда, требует переоценки действующих основных фондов, но не их замены. Крупные экономические последствия возникают от морального износа второй формы, который связан с внедрением более производительных и экономичных машин, постепенно завоевывающих преобладающее место в производстве. Эксплуатировать старые основные фонды становится невыгодно.

Качественное преобразование материально-технической базы и структуры производства можно осуществить только путем его коренного обновления. Поэтому наряду с ростом объемов основных фондов необходима своевременная замена морально и физически устарелой техники в народном хозяйстве.

Коэффициент выбытия основных фондов характеризует отношение выбывающих основных фондов к их общей массе. На конец одиннадцатой пятилетки этот коэффициент составлял примерно 1,5%, на начало 1990 г. он повысился до 5%. До 1995 г. намечается довести выбытие основных фондов до 6—7% при одновременной замене устаревшей техники новой, высокопроизводительной.

По мере эксплуатации основных фондов происходит их непрерывный износ, денежное выражение износа основных фондов называется *амортизацией*. Для возмещения этого износа по мере эксплуатации основных фондов производятся так называемые амортизационные отчисления.

Полные амортизационные отчисления A за нормативный срок службы основных фондов, равные сумме их первоначальной стоимости и затрат на поддержание в работоспособном и технически совершенном состоянии, могут быть определены по формуле

$$A = C_{п.с} + C_{к.р} + C_{мод} + C_{л} - C_0, \quad (1.1)$$

где $C_{п.с}$ — полная первоначальная стоимость фондов, руб.; $C_{к.р}$ — затраты на капитальный ремонт в течение срока службы фондов, руб.; $C_{мод}$ — затраты на модернизацию фондов, осуществляемую в процессе проведения капитального ремонта, руб.; $C_{л}$ — затраты на ликвидацию фондов по окончании их эксплуатации, руб.; C_0 — остаточная стоимость фондов (после ликвидации), руб.

Амортизационные отчисления переносятся на стоимость продукции и отражаются в издержках производства. В связи с этим износ основных фондов определяется и отражается в бухгалтерском балансе исходя из начисленных амортизационных отчислений. Это

так называемый *стоимостной износ*. Физический износ основных фондов происходит неравномерно в зависимости от интенсивности использования основных фондов и особенностей их эксплуатации. Нормы амортизационных отчислений, выраженные в процентах к балансовой стоимости основных фондов, периодически пересматриваются и утверждаются Советом Министров СССР. Общая норма амортизационных отчислений n , %, по каждому объекту определяется исходя из полного размера амортизационных отчислений по всем основным фондам и нормативного срока службы, т. е. как годовые амортизационные отчисления, по формуле

$$n = A/T : 100, \quad (1.2)$$

где T — нормативный срок службы, лет.

Амортизационные отчисления — важный источник средств, затрачиваемых на полное (реновацию) или частичное (капитальный ремонт, модернизацию) восстановление основных фондов.

Амортизационные отчисления включаются в себестоимость продукции. После реализации продукции часть выручки, равная амортизационным отчислениям, накапливается в виде денежного резерва на счетах предприятий, образуя их *амортизационный фонд*.

Создание новых и совершенствование действующих производственных и непроизводственных основных фондов осуществляется посредством капитальных вложений, реализуемых в процессе строительства. Источником государственных капитальных вложений является часть национального дохода в виде фонда накопления, а также амортизационный фонд.

Строительство зданий непроизводственного назначения производится как за счет государственных капитальных вложений, так и за счет использования средств государственных, кооперативных, профсоюзных и других общественных предприятий и организаций, а также средств колхозов.

Капитальные вложения на создание новых и реконструкцию действующих основных производственных фондов имеют следующие источники: *бюджетные ассигнования* (безвозвратные); *собственные средства* предприятий, министерств, ведомств, производственных объединений; *средства из фондов развития производства*; *кредиты банка*.

Финансирование строительства за счет собственных средств промышленных предприятий составляет около 54% всех капитальных вложений, в том числе 39% — сумма амортизационных отчислений, а 12% средств формируется из прибыли. По отдельным ведомствам процент финансирования за счет собственных средств еще выше.

Тенденция повышения экономической самостоятельности должна привести к увеличению доли собственных капитальных вложений, а следовательно, к уменьшению доли бюджетных ассигнований на развитие всех отраслей промышленности, что, в свою очередь, позволит увеличить в государственном бюджете долю затрат на социальные нужды населения, а также на развитие науки, культуры, искусства и т. д.

Сущность финансирования строительства за счет кредита банка состоит в том, что Госбанк СССР выделяет предприятиям ссуду для оплаты технологического оборудования и на другие расходы по техническому перевооружению. Кредит выдается на определенный срок. За пользование кредитом устанавливается плата.

Основные производственные фонды, переданные в распоряжение строительных организаций, являются собственностью государства. Каждая организация отвечает за рациональное использование закрепленных за ней производственных фондов. Важной формой экономического стимулирования производства является плата за основные производственные фонды.

Плата за эти фонды введена для того, чтобы стимулировать достижение высоких производственных результа-

тов при минимальных основных фондах.

Плата за фонды взимается с тех строительно-монтажных организаций, на балансе которых они находятся. Она определяется на основе балансовой стоимости фондов по нормативам, установленным министерствами и ведомствами СССР и Советами Министров союзных республик по согласованию с Межведомственной комиссией при Госплане СССР. Плата за фонды составляет от 2 до 6% стоимости основных фондов. Размер ее исчисляется из среднегодовой стоимости производственных фондов.

Не взимается плата за производственные основные фонды, созданные за счет фонда развития производства, в течение двух лет после ввода их в действие; фонды, созданные за счет кредита, до планового срока его погашения; вновь вводимые в действие фонды до срока их освоения, установленного министерствами и ведомствами; «консервированные» основные фонды и за сооружения, предназначенные для очистки водного и воздушного бассейнов от вредных отходов производства. Кроме того, не взимается плата с плановых остатков незавершенного строительства, покрываемых авансами заказчиков и кредитами банка.

*1.3. Пути улучшения
использования
зданий и сооружений
как части
основных фондов.
Экономическая
целесообразность
модернизации зданий
и сооружений*

Структура основных фондов народного хозяйства СССР свидетельствует, что значительную часть в их общей стоимости составляют здания и сооружения, т. е. продукция, непосред-

ственно связанная с трудом архитекторов и других специалистов-проектировщиков нетехнологического профиля. В промышленности в среднем эта часть составляет около 50%, а по некоторым отраслям и более. Например, по промышленности строительных материалов — около 60%. В стоимости производственных основных фондов — жилых домов и общественных зданий — эта часть приближается к 90%. Следовательно, задача проектировщиков сводится к обеспечению максимальной эффективности капитальных вложений, затраченных на создание зданий и сооружений.

Для решения этой задачи необходимо учитывать как первоначальные вложения, так и последующие издержки в процессе эксплуатации, максимально использовать действующие фонды, полностью осваивать мощности до объемов, предусмотренных проектом. В условиях современных требований технического процесса происходит ускоренное обновление и реконструкция той производственной части основных фондов, которую составляют оборудование, машины, транспортные и передаточные устройства. Следовательно, необходимо предусматривать такие объемно-планировочные решения зданий, которые не только обеспечивают возможность рациональной расстановки оборудования и организации технологического процесса, но и позволяют без каких-либо изменений или с минимальными изменениями совершенствовать и модернизировать производство. Это относится и к зданиям и к сооружениям, обеспечивающим обслуживание населения.

Повышение экономической эффективности проектных решений достигается комплексом мероприятий, которые можно сгруппировать в три группы факторов: совершенствование объемно-планировочных решений; совершенствование конструктивных решений; применение прогрессивных материалов и конструкций.

К первой группе относятся такие

факторы, как открытое размещение некоторых видов оборудования промышленных предприятий, а также размещение бытовых помещений в межфурменном пространстве и на антресолях, увеличение плотности застройки как повышением этажности, так и сокращением разрывов между зданиями и блокировкой зданий и сооружений. Для обеспечения гибкой планировки промышленных и общественных зданий целесообразно применение каркасной системы с укрупненной сеткой колонн, а для жилых домов — широкого шага внутренних стен.

Вторая группа предопределяет применение единых технических решений, повышение степени сборности, унификации сооружений, типоразмеров и марок, укрупнение конструкций, переход на пространственные конструкции.

Третья группа факторов предусматривает экономию дефицитных материалов, в частности металла, леса, цемента, широкое применение конструкций из легких бетонов, повышение степени сборности заводских конструкций, проектирование на базе унифицированного каталога.

Необходимым условием обеспечения эффективности капитальных вложений является также увеличение долговечности конструкций, повышение уровня эксплуатационных качеств здания, своевременное и качественное производство текущих и капитальных ремонтов, усиление внимания к сохранности объекта.

Все перечисленное позволит увеличить межремонтные сроки, уменьшить затраты на проведение ремонтов и продлить срок службы как отдельных конструктивных элементов, так и всего здания или сооружения в целом.

Мероприятия научно-технического и социального прогресса, отражающие современные требования к жилым и общественным зданиям, производятся в процессе их модернизации. В таких домах одновременно с капитальным ремонтом, предусматривающим замену изношенных конструктивных элемен-

тов, производится перепланировка квартир с целью повышения уровня комфорта проживания, а также общественных зданий — школ, больниц и т. д. — для повышения оснащенности современным оборудованием, увеличения размеров помещений на одного человека, увеличения набора помещений по функциональному назначению и т. п. В зданиях всех назначений в процессе модернизации производится оснащение всеми видами современного инженерного оборудования, устройство лифтов и т. д. Особенно целесообразна модернизация зданий, в которых ее возможность с минимальными затратами предусмотрена еще при проектировании (гибкая планировка стен и другие факторы, относящиеся к первой группе).

Целесообразность модернизации здания в каждом конкретном случае определяется путем сопоставления необходимых для этого затрат и остаточной стоимости старого здания со стоимостью нового с учетом сроков службы. При этом процесс износа здания определяется путем обследования или по данным учета. По проценту износа устанавливается остаточный срок службы здания исходя из группы капитальности и нормативного срока службы.

Определяется также остаточная стоимость здания по восстановительной с учетом износа. После этого, зная необходимые затраты на модернизацию и на строительство аналогичного нового здания, а также ежегодные эксплуатационные расходы по старому и новому зданиям, можно определить, является ли в данном случае эффективной модернизация или лучше построить новое здание.

Необходимо иметь в виду, что при модернизации зданий, особенно жилых, как правило, происходит некоторое уменьшение жилых площадей за счет увеличения подсобных, а иногда и общей площади квартир, если модернизация предусматривает устройство лифтовых шахт. Часто уменьшается и вместимость общественных зданий, на-

пример, при увеличении рекреации, спортпомещений в детских учреждениях, числа и размеров процедурных и операционных в больницах, устройстве санузлов при палатах и т. д. Однако эти мероприятия ведут к повышению

социального эффекта от эксплуатации зданий и как следствие — к снижению уровня заболеваемости и повышению производительности труда, что в конечном итоге дает и экономический народнохозяйственный эффект.

Глава 2

Строительство как отрасль народного хозяйства

2.1. Капитальное строительство как отрасль материального производства

Быстрый рост промышленной продукции на основе интенсификации производства, более рациональное размещение производительных сил, дальнейший подъем сельского хозяйства, значительные прогрессивные сдвиги в структуре промышленности, акцент на опережающее развитие социальной сферы требуют роста капитальных вложений и осуществления огромной строительной программы.

Дальнейшее развитие и повышение эффективности всех отраслей общественного производства и решение важных социальных проблем обеспечиваются в первую очередь выполнением государственных заданий по вводу в действие новых производственных мощностей и объектов жилищного и культурно-бытового назначения.

Строительство является отраслью материального производства. Как известно, К. Маркс относил строительство к обрабатывающей промышленности, поскольку оно носило сезонный характер, входило в круг домашних работ крестьянина или представляло собой отхожий промысел. В процессе исторического развития строительство выделилось в мощную самостоятельную отрасль. Удельный вес строитель-

ства в валовом общественном продукте нашей страны составляет 9,8%. Таков же соответствующий удельный вес рабочих и служащих, занятых в этой отрасли. Характерно, что темпы прироста среднегодовой численности работников строительной отрасли являются последние 30 лет наиболее высокими из всех отраслей народного хозяйства. Сейчас 10,6% всех рабочих страны занято на строительстве.

Производительное использование создаваемых промышленностью машин, станков, оборудования требует создания определенных материальных условий, возведения зданий и сооружений производственного и вспомогательного назначения, прокладки инженерных коммуникаций, устройства фундаментов под оборудование и др. Это выполняет строительная отрасль. Кроме того, строительная индустрия сама непосредственно создает некоторые средства труда, играющие важную роль в производственных или транспортных процессах: плотины, дороги, мосты, каналы, линии электропередачи, трубопроводы.

Велико значение строительства и в решении социальных проблем, поставленных программными партийными документами. Крупные меры предусмотрены по совершенствованию условий труда, глубокому преобразованию его содержания, повышению производительности. В ближайшие годы намечено добиться перелома в решении такой проблемы, как сокращение ручного

малоквалифицированного труда с высвобождением около 5 млн чел. В целях обеспечения к 2000 г. каждой семьи отдельной квартирой или домом значительно увеличиваются масштабы жилищного строительства и реконструкции жилого фонда. Особый упор делается на последовательное укрепление материально-технической базы социально-культурной сферы.

Предусмотрены необходимые меры для повсеместной реализации такой важной социальной задачи, как полное удовлетворение потребности в дошкольных учреждениях. Их строительство увеличивается в 1,5 раза. В соответствии с заданиями школьной реформы намечается увеличить ввод в действие ученических мест в 1,4 раза, улучшить условия для учебно-воспитательного процесса.

В больших масштабах намечается осуществлять сооружение объектов культуры и спорта. Предусмотрено построить более 500 районных домов культуры и свыше 5,5 тыс. клубов в сельской местности. Многие намечено сделать для существенного улучшения деятельности учреждений здравоохранения, усиления его профилактической направленности. Последовательно повышаются уровень и структура потребления, осуществляются широкие мероприятия по созданию современной высококоразвитой сферы обслуживания.

Важную роль играет строительство и в решении отдельных проблем международного значения: сплочении сотрудничества различных стран и укреплении их экономики, а также оказании технической и материальной помощи развивающимся странам в строительстве важных народнохозяйственных объектов. Достаточно упомянуть такие стройки, как нефтепровод «Дружба», газопроводы «Сияние Севера», Уренгой—Помары—Ужгород, «Прогресс», энергосистему «Мир», Асуанский гидроузел, металлургические комбинаты в Бхилаи и Бокаро.

Строительство как отрасль материального производства обладает рядом

особенностей: локальной закрепленностью продукции и мобильностью орудий труда, долговечностью, крупными размерами продукции и соответственно длительным циклом производства, зависимостью конструктивных решений и цены строительной продукции от местных условий. Объекты строительства, как правило, имеют индивидуальный характер и возводятся «на заказ». Это предопределяет наличие в области строительства двух сторон — заказчика и подрядчика.

Заказчик осуществляет право производить капитальные вложения или из специально выделенных ассигнований, или из собственных средств. В его обязанности входят: обеспечение строек технической документацией, всеми видами технологического оборудования (за исключением санитарно-технического), некоторыми видами фондируемых дефицитных материалов (до окончательного утверждения оптовой торговли средствами производства); финансирование строительства; текущий контроль за ходом работ; организация пуска наладочных работ.

Подрядчик на договорных началах выполняет для заказчика строительномонтажные работы.

Под строительной индустрией понимается система подрядных строительномонтажных организаций. Подрядные строительные организации являются постоянно действующими предприятиями. Общее число таких организаций составляло в 1988 г. около 28 тыс. Кроме них в стране функционируют около 5 тыс. кооперативных и межхозяйственных строительных и монтажных организаций, которые, как правило, ведут работы хозяйственным способом. При подрядном способе ведения работ заказчик нанимает для ведения строительномонтажных работ подрядную организацию. Подрядные строительные и монтажные организации располагают постоянными квалифицированными кадрами работников, набором техники, соответствующим профилю организации, материально-те-

хнической базой подсобных и вспомогательных производств, устоявшимися связями с поставщиками строительных материалов и субподрядными специализированными организациями.

При отсутствии в регионе свободных мощностей строительных организаций, при проведении реконструктивных мероприятий и работ по модернизации действующего производства, при полном отсутствии в том или ином районе строительной базы заказчики нередко идут на выполнение строительно-монтажных работ так называемым хозяйственным способом.

В этом случае застройщик при дирекции предприятия на период строительства создает временную строительную организацию и ведет все работы собственными силами.

Квалификация кадров, обеспеченность техникой в таких организациях ниже, чем в подрядных строительно-монтажных организациях. Однако резко повышается гибкость и оперативность управления строительным производством, упрощается или снимается увязка деятельности с субподрядчиками, проектировщиками, транспортными организациями.

Существует и форма создания кооперативных и межхозяйственных строительных организаций (например, межколхозных). Такие организации ведут работы в основном для их пайщиков, но на основе договоров. Хотя такой способ также считается хозяйственным, по сути он больше тяготеет к подрядной системе. Общий объем подрядных работ, выполняемых такими организациями, превышает 7 млрд руб. в год.

Хозяйственным способом в стране выполняется 10—15% всех объемов строительно-монтажных работ.

Продукцией строительства являются подготовленные к вводу в действие здания и сооружения производственного и непроизводственного назначения. Продукцией специализированных строительных организаций являются отдельные виды работ или их комплексы

или же отдельные части зданий. В зависимости от назначения продукции строительство подразделяется на промышленное, гражданское, сельскохозяйственное, транспортное, гидротехническое и т. п.

Строительство располагает основными фондами в сумме 80 млрд руб. Ежегодно в строительстве применяется 137 млн м³ железобетонных конструкций, 5,1 млн т стальных конструкций, 8,1 млн м³ деревянных конструкций и деталей. Несмотря на это строительство относится к наиболее отсталым отраслям народного хозяйства и отличается высоким уровнем применения ручного труда, низкими темпами прироста производства по сравнению с промышленностью, чрезмерно растянутым циклом: проектирование — ввод объектов в действие.

Строительство имеет тесные экономические связи с другими отраслями народного хозяйства: в строительной отрасли потребляется 15% всей промышленной продукции, используемой в сфере материального производства; 80—90% выпускаемых строительных материалов; 2/3 кабельных изделий; половина продукции лесной и деревообрабатывающей промышленности.

В состав отрасли входят: строительно-монтажные организации с их подсобным и вспомогательным производством, проектные организации (свыше 1,8 тыс.) и научно-исследовательские организации, обслуживающие строительство.

Важнейшую роль в области строительства играют проектные организации, разрабатывающие всю техническую документацию. Их задачей является дальнейшее внедрение в строительную практику новейших достижений технического прогресса. Соответствие технологии производства лучшим мировым образцам; использование последних достижений науки, прогрессивных технических решений в конструкциях, ресурсо- и энергосберегающих технологий, экономических планировок — все это определяется проектом.

Экономическая эффективность капитальных вложений с учетом как единовременных, так и текущих затрат в значительной мере предпретается в звене проектирования.

Развитие строительной отрасли сопровождается всеми характерными чертами, присущими крупной машинной индустрии: созданием крупных строительных организаций, углублением специализации, расширением межотраслевых и территориальных связей.

Здесь следует отметить такие направления совершенствования организационных форм, как специализация, кооперирование, концентрация и комбинирование производства.

Специализацией называют процесс отделения одного вида обработки от другого с созданием все большего числа отраслей или производств. Специализация обеспечивает существенный рост производительности труда, сокращение в 3—4 раза простоев машин на площадке, внедрение передовой технологии, повышение квалификации специализированных кадров, ускорение темпов и снижение себестоимости строительно-монтажных работ на 4—5 %.

В строительстве различают предметную и технологическую специализацию. При *предметной* специализации строительная организация профилируется на возведении зданий какого-либо определенного назначения: школ, больниц, жилых домов и др. При *технологической* специализации строительная организация профилируется на выполнении того или иного вида работ: электромонтажных, сантехнических, отделочных, фундаментостроении, монтаже металлоконструкций и т. п. Более широкое распространение в строительстве имеет технологическая специализация. В настоящее время свыше 64 % строительно-монтажных работ в стране выполняется силами специализированных строительных организаций.

В равной мере специализация имеет место и в проектной деятельности.

В зависимости от специализации проектные организации делятся на следующие группы:

1) разрабатывающие технологическую часть проектов промышленных предприятий для отдельных отраслей (Гипрометз, Гипролесспром, Гипрониисельхоз и др.). Эти организации обычно являются генеральными проектировщиками и подведомственны отраслевым министерствам и ведомствам;

2) строительного профиля, специализированные по отраслям и видам работ. Они проектируют не только здания и сооружения, но также сантехнические устройства и транспорт, подведомственны Госстрою СССР и сгруппированы в объединения (Союзводоканалпроект, Союзгипрострой, Союздорпроект, Союзсантехпроект и др.);

3) специализирующиеся на комплексной разработке проектов зданий и сооружений для непроизводственной сферы и отдельных отраслей народного хозяйства. Такие организации по гражданскому строительству подчинены Госкомархитектуры СССР (ЦНИИЭП жилища, ЦНИИЭП Граждансельстрой и др.), местным Советам народных депутатов (МНИИТЭП, Моспроект и т. п.), а по промышленному строительству — министерствам.

Кооперирование — это тесная производственная планируемая связь ряда предприятий, совместно изготовляющих определенный сложный продукт.

Эффективное выполнение строительных работ силами специализированных организаций немыслимо без кооперирования не только со смежными строительными организациями, но и с предприятиями автотранспорта и поставщиками строительных деталей и материалов. Число специализированных строительных управлений, возводящих современный многоэтажный дом, доходит до 20. Это не только ряд специализированных управлений по работам нулевого цикла, но и отдельные организации по монтажу лифтов,

сантехническим и электромонтажным работам, противопожарной автоматике, настилке полов, монтажу телеантенн и кабельных телевизионных разводов и др. Координация их деятельности на площадке является достаточно сложной организационной задачей, не всегда удается и нередко служит причиной затягивания сроков строительства. В значительной мере проблема снимается применением в планировании и организации производства сетевых графиков и ЭВМ, четко увязывающих деятельность на стройке подрядной и субподрядных строительных организаций, предприятий промышленности строительных материалов и автотранспорта.

В какой-то мере реакцией на устранение сложностей кооперирования явилось комбинирование производства.

Комбинирование производства представляет собой соединение в одном предприятии разных отраслей, представляющих собой последовательную обработку или играющих вспомогательную роль по отношению друг к другу. Характерным примером здесь являются домостроительный (ДСК) и заводостроительные (ЗСК) комбинаты.

Преимущества ДСК и ЗСК проявляются не только в обеспечении единого оперативного руководства заводским и площадочным звеном производства, но и в сокращении административно-управленческого персонала; создании единого технологического конвейера — строительная площадка возводит дома в ритме заводского конвейера; резком сокращении запасов на складах, в более коротких сроках строительства (в 3—4 раза). Комбинирование не упрощает, а углубляет внутреннюю технологическую специализацию строительных потоков и снимает ряд проблем кооперирования. В настоящее время свыше половины жилищного строительства в стране осуществляется силами домостроительных комбинатов.

Концентрация — сосредоточение производства в более крупных предприятиях. Применительно к строи-

тельству — это укрупнение строительных организаций. По сравнению с 1940 г. средняя мощность строительных организаций в настоящее время возросла в 3 раза. С 1970 по 1987 г. объем строительно-монтажных работ, приходящийся в среднем на 1 строительный и монтажный трест, возрос на 24 %. Объективность процесса концентрации производства связана с тем, что более крупные строительные организации обеспечивают применение более мощной и передовой техники, лучшее использование механизмов, рост производительности труда, ускорение темпов строительства, снижение себестоимости строительной продукции.

В настоящее время ведется работа по дальнейшему укрупнению строительных организаций. Создаются проектно-строительные объединения, призванные сдавать заказчику объекты «под ключ».

Аналогичный процесс проходит и в проектных организациях. Средний объем работ на одну проектную организацию возрос в стране с 1970 по 1987 г. с 1,09 до 2,07 млн руб/год, т. е. увеличился на 90 %.

2.2. Капитальные вложения и их структура

Капитальными вложениями называются средства, направляемые для создания новых и реконструкции существующих основных фондов. Основные фонды являются источником экономического могущества государства. Темпы расширенного воспроизводства, повышение материального благосостояния, интенсификация производственных процессов, рациональное размещение производительных сил во многом определяются вводом в действие новых основных фондов, зависят от того, насколько успешно осуществляются планы по капитальному строительству.

Для социализма характерно расши-

[illegible]

основных фондов активную часть составляют, как это указывалось выше, затраты на оборудование. Поэтому более прогрессивной считается структура, в которой доля строительно-монтажных работ снижена, а доля затрат на оборудование увеличена. В процессе развития социалистической экономики технологическая структура капитальных вложений постоянно совершенствуется (табл. 2.1).

Одним из важных направлений повышения эффективности капитальных вложений и совершенствования их технологической структуры является улучшение воспроизводственной структуры капитальных вложений.

Воспроизводственная структура характеризует соотношение между средствами, направляемыми на новое строительство, и средствами, направляемыми на реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий. В последнем случае подавляющая часть капитальных вложений используется для замены морально устаревшего обо-

рудования на более производительное.

В результате в составе капитальных вложений резко повышается доля затрат на оборудование, не говоря уже о значительном сокращении сроков ввода в действие модернизируемых предприятий. Капитальные вложения, направляемые на реконструкцию и техническое перевооружение, дают отдачу примерно вдвое быстрее, чем при новом строительстве.

В тринадцатой пятилетке намечена дальнейшая концентрация материальных, финансовых и трудовых ресурсов прежде всего на техническом перевооружении и реконструкции действующих предприятий. Доля средств, используемых для модернизации производства на этой основе, составит до 50%. Интенсивный путь развития советской экономики предусматривает также направление средств на новое строительство, в основном на сооружение производственных объектов, определяющих научно-технический прогресс, и решение социальных задач.

Глава 3

Основы ценообразования в строительстве

3.1. Принципы ценообразования в строительстве

На продукцию всех отраслей материального производства в народном хозяйстве СССР устанавливаются определенные твердые государственные цены. Отпускная цена выражает в денежной форме общественные издержки на изготовление единицы продукции. К этим издержкам относятся стоимость израсходованных материалов и других средств производства, заработная плата рабочих, накладные расходы промышленного предприятия и планируемая прибыль.

В результате реализации продукции по отпускным ценам возмещаются все

расходы на ее изготовление и обеспечивается возможность расширения производства на более высоком техническом уровне.

В основу действующих методов разработки отпускных цен для любой отрасли промышленности, т. е. в основу ценообразования, заложен принцип единства цен на одинаковую продукцию. Единые общесоюзные или поясные (зональные) отпускные цены устанавливаются вне зависимости от того, какое предприятие ее производит.

Единые цены на промышленную продукцию устанавливаются на основе среднеотраслевой себестоимости и с учетом планируемого уровня рента-

бельности для данной отрасли или вида производства, что отвечает требованиям планомерного развития народного хозяйства. Они являются важным условием планирования объема производства, контроля за деятельностью предприятий и оценки результатов этой деятельности. Кроме того, единые цены способствуют снижению себестоимости продукции путем подтягивания отстающих предприятий до уровня передовых.

Строительство, как и промышленность, относится к материалопроизводящим отраслям народного хозяйства. Его продукцией являются возведенные жилые дома, здания и сооружения культурно-бытового, коммунального, общественного и производственного назначения.

Однако ценообразование в строительстве имеет ряд особенностей, так как применение единых цен на его конечную продукцию затрудняется рядом ценообразующих факторов. Эти факторы определяются технико-экономическими особенностями, присущими строительству как отрасли. В первую очередь такими особенностями являются территориальная закреплённость и индивидуальный характер продукции, а также значительная зависимость себестоимости строительно-монтажных работ от конкретных местных условий. При различных географических, климатических, гидрогеологических и других природных условиях стоимость здания или сооружения одинакового назначения с одинаковыми проектными параметрами не может быть одной и той же. Даже в условиях одного территориального района или города организация строительных работ для сооружения однотипных объектов потребует различных затрат.

В строительстве не существует двух абсолютно одинаковых по условиям производства единиц продукции, что не позволяет перейти к единым отпускным ценам на одинаковые по своим функциям объекты строительства. Следовательно, главной особенностью ценооб-

разования в строительстве является то, что *цена строительной продукции должна определяться индивидуально, на каждую единицу особым расчетом.*

Документ, который содержит расчет стоимости строительства отдельного объекта, составленного на основе проектной документации, называется *сметой*. Таким образом, *ценой единицы строительной продукции является смета*. Наличие проекта, решающего все технические вопросы, еще недостаточно для осуществления строительства, поэтому сметная документация входит как обязательная часть в состав разрабатываемой на любой объект строительства документации, которая носит во всех нормативных документах название «проектно-сметная документация».

Задачей составления смет на капитальное строительство является определение трудовых, материальных и денежных затрат, необходимых для выполнения строительных, специальных и монтажных работ по монтажу оборудования, а также затрат на приобретение оборудования, инструмента и инвентаря и осуществление мероприятий, непосредственно связанных со строительством одного объекта или комплекса объектов.

Смета — это основной неизменяемый документ на весь период строительства, на базе которого осуществляется планирование капитальных вложений.

Сметная документация строительства необходима для составления титульных списков строений; на основании сметной документации производятся финансирование и контроль за правильностью расходования денежных средств и материальных ресурсов.

На основе смет строятся взаимоотношения между заказчиком и генеральной подрядной организацией, между генеральным подрядчиком и субподрядными специализированными организациями. Взаимоотношения между подразделениями строительных организаций (строительными управления-

ми, участками производителей работ, конторами материально-технического снабжения, транспортными конторами и т. д.) частично регулируются некоторыми сметными показателями.

Показатели смет об объемах работ и во многих случаях о затратах труда, материалов, изделий и конструкций, необходимых для их выполнения, служат основой для разработки календарных планов строительства и производства строительно-монтажных работ, обеспечения строительства рабочими кадрами, материальными ресурсами, средствами механизации, транспортом и т. д.

Сметная стоимость входит как важнейший показатель в систему экономической оценки проектных решений, поскольку сметой определяются не только общие, но и удельные капитальные вложения на единицу измерения, отражающую основное функциональное назначение запроектованного здания или сооружения (на единицу мощности предприятий, на 1 м² общей площади жилого дома, единицу вместимости общественного здания, 1 км инженерных коммуникаций и т. д.).

Смета также определяет структуру затрат на строительное производство и их удельное соотношение в зависимости от назначения зданий и сооружений, а также от степени внедрения в проектирование и строительное производство современных достижений научно-технического прогресса.

По мере внедрения мероприятий научно-технического прогресса в строительство и проектирование через типизацию и унификацию проектных решений, увеличение степени заводской готовности строительных конструкций и деталей, полное превращение строительной площадки в монтажную ценообразование в строительстве будет упрощаться. Но основная его особенность — невозможность установления единых цен на одинаковую продукцию, в силу невозможности устранения перечисленных выше особенностей строительства (как отрасли) — останется постоянной.

Вместе с тем ценообразование в строительстве, так же как и во всех отраслях народного хозяйства, основывается на государственном планировании цен. Государство осуществляет планирование цены на строительную продукцию через нормирование отдельных элементов, составляющих эту цену, для чего разработана и действует научная система нормирования.

Система государственных нормативов распространяется на затраты труда и тарифные ставки; расход материалов и цены на строительные материалы и изделия; расход машинного времени и цены на эксплуатацию машин, тарифы на перевозки строительных грузов; размер накладных расходов и плановых накоплений (прибыли) строительных организаций.

Все перечисленные нормативы содержатся в утвержденных Советом Министров СССР или Госстроем СССР и другими правительственными органами Строительных нормах и правилах (СНиП), инструкциях, тарифах и других нормативных документах и являются сметно-нормативной базой для определения цены строительной продукции.

3.2. Структура сметной стоимости строительной продукции

Структура сметной стоимости строительства определяется удельным содержанием затрат, связанных со строительством зданий и сооружений, предусматриваемых в сметах. Эти затраты подразделяются по следующим статьям:

1. Строительно-монтажные работы по возведению зданий и сооружений.
2. Работы по монтажу оборудования.
3. Затраты на приобретение оборудования, приспособлений, инструментов и производственного инвентаря, необходимых для функционирования

строящегося предприятия или сооружения после ввода его в эксплуатацию.

4. Прочие затраты, связанные с осуществлением строительства, которые не относятся к первым трем видам. К ним относятся расходы на оплату проектно-изыскательских работ, различного рода льготы и доплаты к зарплате, возмещение стоимости отчужденных строений и т. д.

Структура сметной стоимости различна в зависимости от назначения строительного объекта. Доля строительно-монтажных работ в объектах непроизводственного назначения составляет не менее 85—90 %, в объектах производственного назначения — не более 60—65 %. Повышение в сметах на производственные объекты строительства доли стоимости оборудования против затрат на строительно-монтажные работы свидетельствует о большей эффективности предусматриваемых сметой капитальных вложений, что определяется проектным решением, учитывающим современные требования внедрения мероприятий научно-технического прогресса.

По наиболее прогрессивным проектам промышленных предприятий затраты на оборудование должны составлять в общей структуре капитальных вложений до 60—70 %, а строительно-монтажные работы соответственно 30—40 %.

Сметная стоимость строительно-монтажных работ складывается из затрат на строительное производство и плановых накоплений (планируемой прибыли строительных организаций).

Сметная стоимость без плановых накоплений является сметной себестоимостью строительства, которая, в свою очередь, включает в себя прямые затраты и накладные расходы. Таким образом, полная сметная стоимость строительно-монтажных работ состоит из трех элементов — прямых затрат, накладных расходов и плановых накоплений.

Структура сметной стоимости строительства приведена на рис. 3.1.

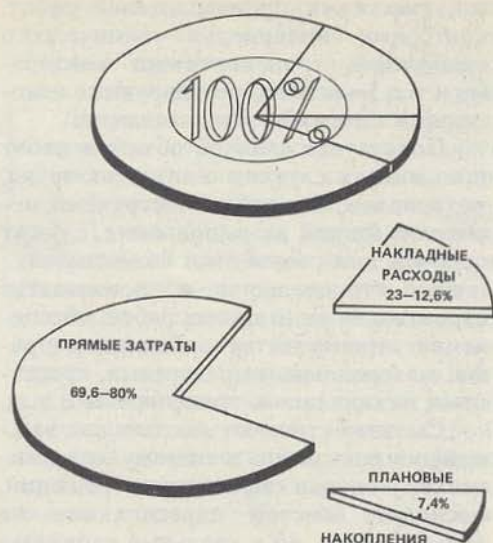


Рис. 3.1. Структура сметной стоимости строительства

Прямые затраты направлены непосредственно на выполнение какого-либо вида строительных работ или на производство работ по монтажу конструкций. К прямым затратам относятся: основная заработная плата строительных рабочих, затраты на строительные материалы и конструкции, затраты по эксплуатации строительных машин и механизмов и прочие прямые затраты.

1. К основной заработной плате строительных работ относится оплата труда рабочих, занятых на строительно-монтажных работах; сюда не относится оплата труда рабочих, занятых в подсобных производствах, в обслуживающих хозяйствах, как, например, оплата труда рабочих по изготовлению строительных деталей и полуфабрикатов вне строительной площадки, рабочих по транспортированию материалов до приобъектного склада. Удельный вес основной заработной платы составляет в настоящее время от 12 до 20 % суммы всех прямых затрат.

2. К расходам на строительные материалы относится стоимость строительных материалов, полуфабрикатов,

деталей и готовых конструкций и изделий франко-приобъектный склад; стоимость франко-приобъектный склад — это отпускная цена материала и изделия плюс расходы по доставке их до приобъектного склада стройки.

В общей сумме всех прямых расходов затраты на материалы и конструкции составляют в настоящее время 60—70%.

К расходам по эксплуатации строительных машин и механизмов относятся комплекс единовременных и текущих затрат по использованию машин в строительстве. В состав единовременных затрат входят расходы по транспортированию, погрузке и разгрузке, по монтажу и демонтажу машин, по перестановке их в пределах строительной площадки и пробному пуску, а также по устройству и разборке временных сооружений для установки машин. В состав текущих затрат входят расходы по амортизации машин, заработная плата рабочих, обслуживающих машины (машинисты, мотористы и пр.), расходы на электроэнергию или горючее, на смазочные, обтирочные и другие вспомогательные материалы, на текущий ремонт и профилактическое обслуживание машин и на содержание машинно-прокатной базы.

Затраты по эксплуатации машин в настоящее время составляют около 10—15 % суммы всех прямых затрат.

К прочим прямым затратам относятся расходы на транспортирование лишнего грунта, на вывозку земли, мусора и снега с территории строительства. Все эти затраты в общей сумме прямых расходов составляют 1—4 %. Сумма прямых затрат определяется расчетным путем на основе объемов работ, исчисленных по проектным материалам и действующим нормативам, определяющим цены на материалы, детали и конструкции, стоимость эксплуатации машин и размер заработной платы рабочих. Подробно метод определения суммы прямых затрат в составе сметной стоимости излагается в п. 3.5.

Накладные расходы в отличие от прямых затрат непосредственно не связаны с изготовлением или монтажом отдельных конструктивных элементов и с производством отдельных видов работ, эти расходы не дают прямого прироста объема выполненных работ, но косвенно этому способствуют.

К накладным расходам относятся затраты на организацию строительного процесса, его обслуживание и управление этим процессом в целом.

Накладные расходы содержат следующие статьи затрат:

1) административно-хозяйственные расходы строительной организации, включая заработную плату административно-хозяйственного и производственно-технического персонала, канцелярские, почтовые и прочие расходы;

2) расходы по обслуживанию рабочих, в том числе:

дополнительная заработная плата производственных рабочих, к которой относится оплата простоев по атмосферным условиям, оплата отпусков, оплата за выполнение государственных обязанностей с отрывом от производства (например, исполнение обязанностей народного заседателя), доплата бригадирам за руководство работой бригад, отчисления по социальному страхованию рабочих, расходы на охрану труда, на жилищно-коммунальные услуги (содержание клубов, красных уголков и т.п.);

3) расходы на организацию строительного производства, к которым отнесены затраты по содержанию пожарной и сторожевой охраны строительства, по организованному набору рабочих, износу инструментов, по рационализации и нормированию труда, по содержанию производственного оборудования и инвентаря, расходы на временные (нетитульные) сооружения и устройства, на испытание и проверку качества материалов, конструкций и устройств, испытание материалов и конструкций, на содержание нормативно-исследовательских станций, на благоустройство стро-

ительных площадок и подготовку объектов строительства к сдаче.

Накладные расходы определяются в соответствии с нормами, установленными Советом Министров СССР для министерств и ведомств СССР и Советов Министров союзных республик.

Накладные расходы исчисляются в процентах от полной суммы прямых затрат и колеблются в значительных пределах (12—23 %).

На монтажные работы нормы накладных расходов установлены в процентах только к основной заработной плате рабочих, содержащейся в составе прямых затрат. В частности, на монтаж оборудования — 70 %, электромонтажные работы — 76 % и т.д.

Нормы накладных расходов устанавливаются для строек, находящихся в освоённых районах страны. Для строек, расположенных в районах Крайнего Севера и других местностях с особо сложными и тяжелыми природными условиями, специальными постановлениями правительства могут устанавливаться повышенные нормы накладных расходов.

Сметная прибыль
Плановые накопления являются планируемой прибылью строительно-монтажной организации, источником образования фондов пополнения и модернизации собственных оборотных средств, платежей в бюджет за основные фонды, а также источником финансирования собственных капитальных вложений.

Кроме того, плановые накопления используются на улучшение культурно-бытовых условий рабочих и инженерно-технического персонала и на покрытие других затрат строительно-монтажных организаций, которые не относятся на себестоимость строительно-монтажных работ.

Размер плановых накоплений строительно-монтажных организаций установлен в соответствии с постановлением Совета Министров СССР единым для всех работ и их исполнителей в размере 8 % суммы прямых затрат и накладных расходов.

3.3. Система сметных норм и цен

Сметные нормы регламентируют общественно необходимые, выраженные в натуральной форме размеры отдельных элементов прямых затрат, приходящихся на единицу объема строительных работ и конструктивных элементов, — расход строительных материалов, затраты труда строительных рабочих и времени работы строительных машин.

Важнейшей задачей сметного нормирования является создание системы сметных норм, соответствующих современному уровню строительной техники и обеспечивающих постоянное повышение технического и экономического уровня строительства.

В сметных нормах находят отражение наиболее прогрессивные, экономичные проектные решения и индустриальные методы производства работ, позволяющие снизить сметную стоимость строительства и повысить эффективность капитальных вложений.

Разработка сметных норм производится в централизованном порядке проектными, научно-исследовательскими и в отдельных случаях строительно-монтажными организациями на основе методических указаний, утвержденных Госстроем СССР. Сметные нормы, разрабатываемые для применения при возведении объектов строительства отдельных ведомств, составляются по методическим указаниям, утверждаемым соответствующими ведомствами.

Нормативной базой строительного проектирования служат Строительные нормы и правила (СНиПы).

СНиПы состоят из шести частей, при этом часть четвертая (СНиП-IV) является нормативно-методической основой для определения сметной стоимости строительства. СНиП-IV содержит 15 глав с соответствующими приложениями.

Сметные нормы различают по видам работ — на общестрои-

(от смет. себестоим.)

тельные работы, специальные строительные работы (по внутренним и внешним санитарно-техническим устройствам, по осветительной проводке и т.д.), гидротехнические работы, горные работы, работы по монтажу оборудования и т.д.;

по степени укрупнения — на отдельные конструктивные элементы и виды работ — элементные сметные нормы (ЭСН); на унифицированные типовые секции, здания и сооружения в целом — укрупненные сметные нормы (УСН); укрупненные показатели сметной стоимости и расходы на строительство зданий и сооружений (СУПСС);

по назначению — на нормы по видам работ, возведению конструкций, зданий и сооружений, нормы для определения дополнительных затрат, связанных с производством работ в зимнее время, нормы затрат на временные здания и сооружения, нормы заготовительно-складских расходов, нормы плановых накоплений, лимиты затрат на содержание дирекции и технического надзора заказчика и др.;

по видам строительства — на жилищно-гражданское и промышленное строительство, железнодорожное строительство, шахтное строительство, строительство зданий и сооружений отдельных отраслей народного хозяйства (черной металлургии, текстильной промышленности, промышленности строительных материалов, городского электротранспорта и др.).

При определении сметной стоимости как единицы работы или конструкции, так и здания или сооружения в целом первичными являются элементные сметные нормы (ЭСН). Эти нормы разрабатываются на основе производственных норм и расценок (ЕНиР, ВНиР) и производственных норм расхода строительных материалов и конструкций.

Сборники элементных сметных норм входят в состав «Строительных норм и правил» (СНиП IV-2-84), которые составлены применительно к видам

строительно-монтажных работ и конструктивных элементов (земляные работы, каменные, железобетонные и другие конструкции, полы, кровли, окна, двери, отделочные работы и т.д.).

Каждый сборник имеет текстовую Техническую часть, где приведены Общие указания о порядке применения сметных норм и Правила исчисления объемов работ, предусматриваемых данным Сборником, и содержит ряд параграфов. Каждый параграф состоит из описательной части (Состав работ) и одной или нескольких таблиц сметных норм.

Сметные нормы приводятся в таблицах по разновидностям конструктивных элементов и работ и даются на укрупненные измерители работ, например на 100 м³ монолитного бетона и железобетона, на 100 шт. сборных железобетонных конструкций, на 1 м³ кирпичной кладки, на 100 м² покрытия полов и кровель и т.д.

Ниже приводятся примеры построения параграфов элементных сметных норм, содержащихся в СНиП-IV.

В табл. 3.1. даны элементные сметные нормы на устройство полов дощатых, паркетных и из древесно-стружечных плит (СНиП-IV-2-84, прил. т. 2, сб. № 11 «Полы»), в табл. 3.2 — на монтаж лестничных маршей и площадок из сборного железобетона (СНиП IV-2-84, прил. 2, сб. № 7).

Нормы расхода материалов в таблицах приводятся в натуральных единицах измерения для материалов, изделий и конструкций, являющихся в данном конструктивном элементе или работе основными, и в рублях для материалов, имеющих в нормируемой конструкции или работе незначительный удельный вес.

Нормы затрат труда в натуральном измерении (в чел.-ч) и заработная плата рабочих (в руб.) приведены исходя из условий работы и ставок первого тарифного пояса. Для других тарифных поясов СССР вводятся соответствующие коэффициенты, приведенные в Общей части СНиП IV-1.

Таблица 3.1. Покрытия дощатые, паркетные и из древесно-стружечных плит

Состав работы:

1. Подготовка основания (гр.6 и 7). 2. Настилка покрытий с креплением их гвоздями (гр.4, 5) и на клею (гр. 6, 7). 3. Острожка провесов (гр. 4, 5) и циклевка (гр. 6, 7). 4. Установка жилок (гр. 11). 5. Установка плитусов. 6. Натирка покрытий мастикой (гр. 7—10)

Нормы приведены на 100 м² покрытий (гр. 4—10) и на 100 м жилок (гр. 11)

№ п.п.	Элементы затрат	Единица измерения	Покрытия							Установка жилок в паркете
			дощатые толщиной, мм		из плит древесно-стружечных	из досок паркетных	из шпатов паркетных	из паркета		
			29	37				наборного	штучного без жилок	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Затраты труда	чел.-ч	78,2	85,1	43,1	53,6	71	99,4	129	3
2	Заработная плата	руб.	42,8	46,5	23,2	31,7	42,8	55,6	74,4	1,7
3	Машины	»	3,82	4,83	2,24	3,65	3,03	2,51	4,7	—
4	Гвозди	кг	13,8	23,3	5,33	13,8	5,33	—	—	—
5	Доски для чистого пола	м ³	2,99	3,81	—	—	—	—	—	—
6	Доски паркетные	м ²	—	—	—	105	—	—	—	—
7	Жилки дубовые	м	—	—	—	—	—	—	—	105
8	Клей	т	—	—	—	—	—	0,05	0,05	—
9	Паркет	м ²	—	—	—	—	—	102	101,5	—
10	Плиты древесно-стружечные	»	—	—	102,7	—	—	—	—	—
11	Плинтусы деревянные	м	107	107	107	107	107	107	107	—
12	Плиты паркетные	м ²	—	—	—	—	101,5	—	—	—
13	Прочие материалы	руб.	—	—	10,7	10,7	10,7	18,2	18,2	—

Таблица 3.2. Лестничные марши и площадки

Состав работы: 1. Установка и сварка монтажных изделий. 2. Бетонирование стыков

Нормы рассчитаны на 100 шт. сборных конструкций

№ п.п.	Элементы затрат	Единица измерения	Площадки с опиранием на		Марши	Балки для опирания площадок
			стену	стену и балку		
1	Затраты труда	чел.-ч	179	254	286	197
2	Заработная плата	руб.	104	154	166	117
3	Краны башенные	маш.-ч	39,2	39,2	58,9	33,1
4	Прочие машины	руб.	24	30	33	37
5	Конструкции сборные	шт.	1000	100	100	100
6	Бетон класса В15	м ³	—	0,48	0,53	—
7	Раствор цементный	100 м ³	0,91	0,56	0,62	—
8	Изделия монтажные	т	—	0,2	—	—
9	Прочие материалы	руб.	—	7	2	—

Нормы работы машин в том случае, когда строительный процесс полностью или большей частью механизирован и в нем участвуют крупные строительные машины, приводятся в маш.-ч (см. табл. 3.2.). В тех слу-

чаях, когда в строительном процессе применяются только средства малой механизации, в таблицах СНиП-IV затраты на эксплуатацию машин приводятся в руб. (см. табл. 3.1.). Для определения сметной стоимости единицы

работы или конструкций, нормы расхода материальных и трудовых ресурсов для которых приведены в таблицах СНиП-IV, используются Сборники сметных цен эксплуатации строительных машин (СНиП IV-3-84, прил. к гл. 3) и Сборники средних районных сметных цен на материалы, изделия и конструкции (СНиП IV-4-84, прил. к гл. 4).

Сборники сметных цен эксплуатации строительных машин содержат перечень сметных цен 1 маш.-ч работы всех строительных машин, эксплуатация которых учтена в элементных сметных нормах на строительные конструкции и виды работ.

В сметную стоимость материалов, деталей и конструкций, применяемых на строительных и монтажных работах, входят все затраты на их изготовление и доставку на приобъектный склад строительства:

отпускная цена предприятия-изготовителя;

стоимость тары и реквизита;

стоимость доставки материалов от предприятия-изготовителя или карьера до приобъектного склада строительства, включая погрузочно-разгрузочные работы и перевозку всеми видами транспорта, согласно транспортной схеме доставки материала (железнодорожный, водный, автомобильный и пр.);
заготовительно-складские расходы;
расходы снабженческих и сбытовых организаций.

Таким образом, в смету включается стоимость строительных материалов с доставкой их на приобъектный склад, или так называемая стоимость франко-строительная площадка.

Сборники сметных цен на материалы, детали и конструкции по принципу их составления и методам применения при разработке сметной документации подразделяются на две группы: *первая* включает в себя ч. I, II, III и V, содержащие сметные цены на так называемые привозные материалы; *вторая* — ч. IV «Местные материалы».

В группу привозных материалов входят в основном строительные материалы, конструкции и изделия, которые распределяются в централизованном порядке.

Сборники первой группы содержат средние районные сметные цены на привозные материалы франко-приобъектный склад строительства, т.е. с учетом всех расходов по их доставке. Эти цены определены по 12 территориальным районам СССР. Для некоторых материалов (цемента, лесоматериалов, конструкций и изделий из дерева, товарной арматуры и др.) средние сметные цены, помещенные в ч. I, II, III и V, обязательны для применения на всех стройках и объектах, расположенных в радиусе 30 км от станции назначения (пристаней).

Цены на металлоконструкции, огнеупорные материалы и изделия, кислотоупорный кирпич и плитки учитывают затраты по их доставке в пределах до 10 км от места разгрузки. Дополнительные затраты по транспорту на расстояния, превышающие соответственно 30 и 10 км, приводятся в сметных документах по специальному расчету.

К группе «Местные материалы» относятся материалы, полуфабрикаты, изделия, детали и конструкции, распределение которых осуществляется плановыми органами областных и краевых исполкомов, республиканскими министерствами и ведомствами.

К этим материалам относятся строительные бетоны и растворы, кирпич и кирпичные блоки, камни шлакобетонные и бетонные, изделия из железобетона, камень бутовый, гравий, все виды щебня, песок и растительная земля. Все остальные строительные материалы и изделия относятся к группе привозных материалов.

Ч. IV «Местные материалы» по своему построению значительно отличается от других частей, поскольку в ней приведены лишь оптовые отпускные цены франко-склад завода или франко-транспортное средство (фран-

ко-вагон, франко-автомашина и т.д.) без учета затрат по доставке материалов на строительную площадку. Оптовые цены на железобетонные изделия в ч. IV Сборника не включены и определяются по Прейскуранту № 06-08 и дополнениям к нему.

Для получения полной сметной стоимости местных материалов — цены франко-стройплощадка — необходимо к отпускной цене материала или конструкции, приведенной в ценнике ч. IV или принятой из других источников (непосредственно по цене предприятий-изготовителей), добавить стоимость транспортировки материалов от завода-изготовителя (карьера) до строительного объекта.

Чтобы определить эту стоимость на каждый вид «местного» материала, составляется транспортная калькуляция, учитывающая фактическое расстояние перевозки и применяемые транспортные средства, а также затраты на погрузочно-разгрузочные работы, заготовительно-складские расходы и расходы снабженческих и сбытовых организаций.

Нормативы и цены для составления транспортных калькуляций содержатся в СНиП IV-4-84.

По мере развития индустриализации строительства, повышения степени заводской готовности конструкций и элементов зданий, а также в связи с необходимостью ускорения составления проектно-сметной документации при современной тенденции сокращения сроков возведения зданий и сооружений элементные сметные нормы также подвергаются преобразованию и, в частности, укрупнению. В результате укрупнения элементных сметных норм образованы укрупненные сметные нормы (УСН), а также разработаны Прейскуранты на строительство зданий и сооружений, осуществляемых по типовым проектам.

Укрупненные сметные нормы предназначены для определения сметной стоимости зданий и сооружений. Они подразделяются на следующие группы:

нормы на здания и сооружения, строительство которых будет осуществляться по типовым проектам ограниченного применения (в связи со специфичностью отрасли), на которые нет прейскурантных цен, а также по экономичным индивидуальным проектам повторного применения;

нормы по конструкциям и видам работ, используемые при определении цены строительства объектов, возводимых по индивидуальным проектам.

Измерителем в УСН первой группы, как правило, принято здание или сооружение в целом. В отдельных случаях может быть принят другой измеритель [например, 100 м³ пролетов зданий определенных параметров, части (блоки) цехов, корпусов, зданий, сооружений и т.п.]. Нормы учитывают затраты на общестроительные работы, на монтаж санитарно-технического, подъемно-транспортного оборудования, электрического и слаботоочного хозяйства.

Укрупненные сметные нормы по зданиям и сооружениям разработаны на основе смет к типовым проектам или экономичным индивидуальным проектам повторного применения с привязкой к местным условиям строительства.

УСН, относящиеся к первой группе, издаются отдельными сборниками по отраслям народного хозяйства и промышленности и типам зданий

В укрупненных сметных нормах, относящихся ко второй группе и разработанных по конструкциям и видам работ, отражены все виды строительных работ, выполняемые при возведении зданий и сооружений. Измерители, принятые в УСН на конструктивные части зданий, отражают специфику данного конструктивного элемента и, как правило, отличаются от принятых в элементных нормах СНиП ч. IV. Это 100 м ряда колонн, 100 м² площади пролета, 1 балка и т. д.

Порядок применения перечисленных нормативных документов излагается в пп. 3.4 и 3.5. Наиболее

прогрессивным направлением в сметном деле следует считать Прейскуранты на строительство зданий и сооружений. Применение Прейскурантов в строительстве уменьшает количество сметной документации, способствует упрощению ее составления, снижает трудоемкость проектно-сметных работ и сокращает время на проектирование. Значительно упрощаются и расчеты между заказчиком и подрядчиком.

Применение Прейскурантов позволило ввести наиболее прогрессивную систему расчетов по договорным ценам (см. п. 3.9.).

Прейскуранты на строительство зданий и сооружений различного назначения, составленные на основании норм СНиП ч. IV, применяются при составлении сметной документации на объекты массового жилищно-гражданского строительства, на часто повторяющиеся в различных отраслях промышленности объекты основного производственного и подсобно-вспомогательного назначения, возводимые по типовым проектам. В них приведены базисные сметные цены и затраты ресурсов на единицу измерения, отражающую назначение здания или сооружения либо отдельных конструктивных элементов (например, 1 м² общей площади жилого дома, на 1 место в общественных зданиях, на единицу мощности предприятия или 1 м² производственной площади и т.д.). Прейскуранты разрабатываются на основе правил, изложенных в гл. 15 СНиП IV-15-84.

В Прейскурантах учитывается стоимость выполнения всех строительно-монтажных работ и оборудования как в надземной, так и в подземной частях зданий и сооружений, а также накладные расходы и плановые накопления. В Прейскурантах содержатся таблицы поправок, которые должны учитывать реальные условия осуществления строительства, не осложняя сметные расчеты. Величина поправок представляет собой разность в затратах

между основным вариантом по Прейскуранту и конструкцией (работой), охарактеризованной поправкой. Поправки в основном связаны: с глубиной заложения фундаментов; наличием мокрых грунтов; несущими способностями грунтов; с необходимостью устройства свайных фундаментов; с различными требованиями к качеству отделочных работ (штукатурки, облицовки и т.п.); с устройством различных полов вместо наиболее простых (дощатых), обычно предусматриваемых основным вариантом (паркетных, из разных видов линолеума) и т.п.

Затраты, не включенные в Прейскуранты, но необходимость в которых возникла в ходе работы, должны учитываться в сводных сметных расчетах на строительство исходя из конкретных условий стройки.

Применение Прейскурантов в значительной степени упрощает определение сметной стоимости и составление сметной документации, позволяет учитывать конкретные условия строительства, способствует эффективному использованию капитальных вложений.

3.4. Состав и содержание сметной документации в проектах

Проектирование строительства промышленных предприятий, жилых и гражданских зданий и сооружений или их комплексов осуществляется в определенной последовательности по стадиям. Стадии проекта отличаются друг от друга степенью детализации отдельных его частей. В зависимости от стадийности проектирования меняется состав сметной документации проекта.

Проектирование несложных объектов, зданий и сооружений, строительство которых осуществляется преимущественно по типовым и повторно применяемым проектам, а также объектов технического перевооружения

выполняется в одну стадию и носит наименование «рабочий проект».

Разработка проектов на крупные и сложные объекты, требующие индивидуального проектирования, часто предусматривающая несколько вариантов — технологических, конструктивных, архитектурных и других решений, иногда выполняемых на конкурсной основе, — ведется в две стадии — проект и рабочая документация.

Стадийность разработки проектно-сметной документации определяется инстанцией, утверждающей технико-экономические обоснования (ТЭО) или технико-экономические расчеты (ТЭР) строительства, предшествующие началу проектирования.

При одностадийном проектировании в состав рабочего проекта включается следующая сметная документация: сводный сметный расчет; сводка затрат (при необходимости); объектные и локальные сметы; объектные и локальные сметные расчеты; сметы на проектные и изыскательские работы.

При двухстадийном проектировании в состав проекта входит следующая сметная документация: сводный сметный расчет; сводка затрат (при необходимости); объектные и локальные сметные расчеты; сметы на проектные и изыскательские работы.

В состав рабочей документации включаются объектные и локальные сметы.

Основным документом, определяющим полную сметную стоимость строительства предприятий, зданий и сооружений, является сводный сметный расчет. На основе сводного сметного расчета производится планирование капитальных вложений и открывается финансирование строительства.

Сумма утвержденного сводного сметного расчета является окончательной и не может изменяться в процессе строительства.

Для учета непредвиденных работ и затрат, которые могут возникнуть в процессе строительства, за итогом общей суммы по сводному сметному рас-

чету предусматривается резерв. Величина резервных сумм определяется в зависимости от вида строительства, а также от того, на какой основе ведется проектирование — типовое или индивидуальное.

Для производственного строительства, осуществляемого по индивидуальным проектам, резерв составляет в зависимости от отрасли строительства 3—10 % общей суммы сводного сметного расчета.

Для типовых и повторно применяемых индивидуальных проектов по всем объектам производственного назначения — резерв принимается в размере 3 %.

Для непроизводственного строительства по индивидуальным проектам уникальных, технически сложных общественных зданий и сооружений резерв составляет 10 %, для остальных общественных зданий — 5 %; по экспериментальным проектам жилых домов — 3—4 %, по остальным проектам жилых домов — 3 %; по типовым и повторно применяемым проектам всех объектов непроизводственного назначения — 2 %.

Сумма резерва выплачивается в процессе строительства только при фактическом наличии непредвиденных затрат и работ, подтвержденном соответствующей документацией.

Сводный сметный расчет стоимости строительства, так же как и все входящие в него документы — объектные и локальные сметы и расчеты, — составляется по определенным формам, регламентируемым СНиП 1.02.01—85.

Форма сводного сметного расчета (ф. 1) предусматривает 12 глав и 8 граф, учитывающих все затраты по соответствующим объектам и видам работ. В главах сводного сметного расчета сметная стоимость отдельных объектов, видов работ и затрат, определенная в объектных сметах или расчетах без начисления лимитированных затрат, показывается отдельной строкой с распределением по графам «Строительные работы», «Оборудо-

вание, мебель и инвентарь», «Прочие затраты» и «Общая сметная стоимость».

В сводном сметном расчете стоимости строительства показываются следующие итоги: по каждой главе и по главам 1—7, 1—8, 1—9, 1—12; после начисления резерва средств на непредвиденные работы и затраты — «Всего по сводному сметному расчету».

Средства на строительство, предусмотренные сметным расчетом, распределяются по главам следующим образом: 1. Подготовка территории строительства; 2. Основные объекты строительства; 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения; 4. Объекты энергетического хозяйства; 5. Объекты транспортного хозяйства и связи; 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения; 7. Благоустройство и озеленение территории; 8. Временные здания и сооружения; 9. Прочие работы и затраты; 10. Содержание дирекции (технический надзор); 11. Подготовка эксплуатационных кадров; 12. Проектные и изыскательские работы.

Первая глава содержит затраты, необходимые для подготовки территории строительства, в том числе затраты на отвод участка; геодезические работы; осушение болот, сооружение водоотводов и на другие мероприятия, связанные с геологическими и гидрогеологическими условиями участка; снос и перенос зданий и сооружений; рубку леса и корчевку пней; сооружение объездных дорог городского транспорта; на оплату носимых частных владений и фруктовых деревьев.

В связи с возросшими требованиями по охране окружающей среды в данную главу включаются также и затраты на выполнение природоохранных мероприятий (например, по рекультивации земель, нарушенных при производстве строительных работ, снятие и хранение плодородного слоя земли, лесопосадки и т.д.). Могут включаться также затраты на возмещение потерь

сельскохозяйственного производства при отчуждении земельного участка.

Все перечисленные затраты определяются на основании государственных нормативных документов.

Во второй главе на основании объектных сметных расчетов определяется сметная стоимость строительства зданий, сооружений промышленного назначения, а также жилых домов, административных и общественных зданий, объектов коммунального хозяйства и соцкультбыта при промышленных зданиях.

В третью главу включаются объекты подсобного и обслуживающего назначения — здания заводоуправлений, хозяйственные корпуса, складские помещения, компрессорные и т.д.

Стоимость этих зданий и сооружений определяется, как правило, по объектным сметным расчетам, в основу которых положены типовые проекты.

Четвертая глава содержит стоимость объектов энергетического хозяйства: трансформаторные подстанции, киоски, линии электропередачи и др. Стоимость их принимается также, как по сооружениям, входящим в гл. 3, — по объектным сметным расчетам, за исключением случаев, когда на какое-либо из сооружений энергетического хозяйства разрабатывается отдельный проект (например, котельная, ЛЭП и др.).

В главе пятой по объектным сметным расчетам определяется сметная стоимость объектов транспортного хозяйства и связи. К ним относятся: депо, гаражи, железнодорожные и автомобильные подъездные дороги, а также устройства связи.

В шестой главе содержится сметная стоимость наружных инженерных коммуникаций водоснабжения, теплоснабжения, канализации и газификации, а также водозаборных сооружений, водонапорных башен, очистных сооружений и т.д.

Седьмая глава содержит затраты на вертикальную планировку территории, создание малых архитектурных

форм, устройство спортивных площадок, дорожек, ограждений, наружное освещение и озеленение.

В восьмую главу включаются затраты на возводимые в процессе организации строительной площадки временные здания и сооружения, временные железные и автодороги, не вошедшие в перечень «нетитуальных», стоимость которых оплачивается за счет суммы накладных расходов.

Девятая глава сводного сметного расчета содержит две группы дополнительных затрат, связанных с конкретными условиями производства строительно-монтажных работ на определенной строительной площадке.

Все эти затраты именуется в сметной документации «Прочими затратами».

Первая группа прочих затрат содержит работы и затраты, непосредственно относящиеся к строительно-монтажным работам, в частности дополнительные затраты на заработную плату, эксплуатацию машин и приобретение материалов и конструкций, если условия строительства на конкретной стройке отличаются от средних условий, принятых для всех строек данного территориального района.

Например, имеется разница в стоимости транспортировки привозных материалов по сравнению с учтенной сборниками районных сметных цен на материалы, детали и конструкции ч. I, II, III, IV (СНиП IV-3-84, прил. к гл. 4); необходимы дополнительные затраты на производство работ в зимнее время; имеют место дополнительные затраты на погрузочно-разгрузочные работы при доставке привозных материалов на стройку, для которых установлены льготные коэффициенты к заработной плате работников строительных организаций (постановлением Правительства СССР или Государственным комитетом СССР по труду и социальным вопросам).

Во второй группе прочих затрат содержатся затраты, не относящиеся к строительно-монтажным работам, например связанные с аккордной оплатой труда рабочих строительных организаций, с командировками, с выполнением экспериментальных работ и др.

Состав дополнительных (прочих) затрат для конкретной стройки уста-

навливается генеральным подрядчиком на основании задания на проектирование и исходных данных об условиях осуществления строительства.

В десятую главу включаются затраты на содержание дирекции строящегося предприятия, здания или сооружения, а также на осуществление технического и авторского надзора.

Одиннадцатая глава содержит затраты на подготовку эксплуатационных кадров для новых и реконструируемых предприятий и сооружений.

В двенадцатую главу включаются затраты на выполнение проектных и изыскательских работ, необходимых для строительства данного предприятия, здания или сооружения.

В тех случаях, когда для одного заказчика одновременно ведется проектирование двух или нескольких объектов, относящихся к разным видам строительства, составляется сводка затрат.

С разрешения Госплана СССР и Госстроя СССР для строительства в неосвоенных районах, где отсутствует база строительной индустрии, в сводку затрат вместе со сводными сметными расчетами на объекты, строящиеся для заказчика, могут включаться и сводные сметные расчеты на строительство заводов стройиндустрии.

Основанием для включения в сводный сметный расчет стоимости отдельных объектов, их частей или отдельных видов работ на стройке являются объектные и локальные сметы и сметные расчеты.

Объектные сметы, как правило, составляются на основе Прейскурантов на строительство зданий и сооружений, укрупненных сметных норм, смет к типовым и повторно применяющимся индивидуальным проектам, имеющим положительную оценку в эксплуатации и соответствующим местным условиям строительства.

Если подобные исходные документы отсутствуют, определение сметной стоимости строительно-монтажных работ производится на основе единичных

расценок и расценок на монтаж оборудования.

Кроме затрат на весь комплекс общестроительных, санитарно-технических, специальных строительных, монтажных и других работ, составляющих сметную стоимость строительства отдельных зданий и сооружений, в объектные сметы включаются также суммы на временные здания и сооружения в процентах от сметной стоимости строительных и монтажных работ.

В объектную смету включается резерв средств на непредвиденные работы и затраты в процентах от сметной стоимости строительных и монтажных работ. Его величина для зданий и сооружений производственного назначения составляет 1,5 %, а для жилых и общественных зданий и других объектов непроизводственного назначения — 1 %.

Для инженерных сетей и благоустройства, включая озеленение и вертикальную планировку, резерв на непредвиденные работы и затраты составляет 1,5 %.

Этот резерв предназначен для возмещения дополнительных затрат, возникающих у подрядных организаций в связи с изменением ими способов производства работ, предусмотренных проектом, замены механизмов, отдельных конструкций и материалов.

Локальные сметы разрабатывают на отдельные виды работ и части зданий и сооружений. К ним относятся: общестроительные работы, внутренние сантехнические работы, водопровод, канализация, отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение, электроосвещение. Кроме того, локальные сметы разрабатываются на вертикальную планировку площадки для строительства, устройство инженерных сетей, дорог, озеленение и благоустройство территории.

Объектные и локальные сметные расчеты составляются по формам объектов локальных смет с использованием укрупненных показателей стоимости строительства (СУПСС), ук-

рупненных сметных норм (УСН), Прейскурантов и других укрупненных нормативов на основании архитектурно-строительных и технологических решений проекта.

Эти сметные расчеты объединяются в сводный сметный расчет и составляются, как правило, при двухстадийном проектировании. Однако для объектов с продолжительностью строительства свыше двух лет при одностадийном проектировании также возможно составление сметных расчетов.

При отсутствии укрупненных сметных нормативов для сметных расчетов могут использоваться сметы построенных объектов-аналогов, при этом должны быть учтены различия в некоторых проектных характеристиках (конструктивных, объемно-планировочных, технологических и т.д.), а также в территориальных условиях строительства. В этих случаях принимаемая в расчет сметная стоимость объекта-аналога корректируется по отдельным параметрам изменяемой части проекта, а различия в территориальных условиях строительства учитываются коэффициентами.

Выбор единицы измерения при составлении сметных расчетов по проектам-аналогам производится в зависимости от типа здания (сооружения) или вида конструктивного элемента (вида работ), например для зданий — 1 м³ строительного объема или 1 м² производственной (общей, приведенной) площади; для подземных сооружений или подземной части здания — 1 м² площади застройки; для конструкций перекрытий или покрытий — 1 м² площади конструкции и т.п.

Единица измерения, на которую приводится стоимость по объекту-аналогу, должна наиболее достоверно отражать конструктивные и объемно-планировочные особенности проекта.

Для обеспечения оптимального выбора такой единицы измерения необходимо знать номенклатуру этих единиц, содержание их и методы расчета.

Основными расчетными единицами

измерения для сопоставления зданий являются строительный объем и площади различного назначения. Ниже приводятся их краткие характеристики.

Строительный объем наземной части здания согласно правилам ч. IV СНиПа определяется умножением площади застройки здания на его высоту, при этом площадь берется по внешнему обводу зданий (по наружной поверхности стен) на уровне первого этажа выше цоколя, а высота — от уровня чистого пола первого этажа до верха утепления чердачного перекрытия. При отсутствии чердака высота здания принимается по верхнему очертанию кровли. Объемы портиков, веранд, крылец, открытых балконов и холодных тамбуров, а также проездов в общий объем зданий не включаются. Объем подвалов или полуподвалов определяется умножением площади горизонтального сечения здания на уровне первого этажа выше цоколя на высоту, измеренную от уровня чистого пола подвала или полуподвала до уровня чистого пола первого этажа.

Общий строительный объем зданий с подвалами или полуподвалами определяется как сумма объемов наземной части здания и подвалов.

Номенклатура площадей, применяемая для расчетов технико-экономических показателей, связана с функциональным назначением здания:

в промышленных зданиях — производственная и вспомогательная (в сумме — полезная) площадь;

в общественных зданиях — рабочая, техническая и площадь коммуникаций;

в жилых домах — общая площадь, представляющая собой сумму жилой и подсобной площадей в квартирах; площадь внеквартирных помещений и площадь летних помещений (лоджий, балконов).

Сумма общей площади и площади летних помещений с коэффициентами 0,5 для лоджий и 0,25 для балконов составляет приведенную общую площадь жилого дома, на единицу которой,

как правило, и определяются все технико-экономические показатели.

Площади магазинов, детских учреждений и других встроенных в жилые дома нежилых помещений исчисляются отдельно.

3.5. Определение сметной стоимости строительно-монтажных работ

Сметная стоимость строительных и монтажных работ C_c , руб., может быть выражена формулой

$$C_c = P_z + H_p + P_n, \quad (3.1)$$

где P_z — сумма всех прямых затрат по строительно-монтажным работам, руб; H_p — накладные расходы, руб; P_n — плановые накопления, руб.

При этом сумма прямых затрат P_z и накладных расходов H_p составляет сметную себестоимость строительно-монтажных работ. Полная сметная стоимость определяется на основе суммы прямых затрат, полученной расчетно, с накладными и плановыми накоплениями, исчисляемыми последовательно в процентах.

Пример. Прямые затраты	320 тыс. руб.
Накладные расходы 15%	48 тыс. руб.

Итого себестоимость строительных работ	368 тыс. руб.
Плановые накопления 8%	29,44 тыс. руб.

Итого полная сметная стоимость	397,44 тыс. руб.
--	------------------

Поскольку размеры накладных расходов и плановых накоплений являются величинами нормируемыми (см. п. 3.4.), расчет сметной стоимости строительно-монтажных работ для составления локальных смет сводится к определению суммы прямых затрат.

Сумма прямых затрат определяется формулой

$$P_z = \sum_n V P_{ед}, \quad (3.2)$$

где $V_1, \dots, V_n$ — объемы работ и конструктивных элементов, определяемые расчетно по чертежам, спецификациям, данным пояснительной записки и другим материалам проекта; $P_{ед}$ — стоимость единицы конструкции или работы, исчисленная в ценах, соответствующих территориальному району строительства, руб.

Следовательно, определение суммы прямых затрат в составе сметной стоимости строительно-монтажных работ должно вестись в два этапа — подсчет объемов работ и определение суммы их стоимости

Подсчет объемов работ по материалам проекта производится согласно правилам, изложенным в СНиП IV-5-84 прил. к гл. 5. Результаты подсчетов сводятся в ведомость объемов работ, откуда итоговые данные переносятся в локальную смету в технологической последовательности выполнения этих работ. При этом, как правило, в общестроительных работах выделяются отдельно работы нулевого цикла (до отметки ± 0.00), т.е. уровня чистого пола первого этажа. К ним относятся следующие виды работ: 1. Земляные работы и основания под фундаменты; 2. Фундаменты и стены подвала; 3. Изоляционные работы по фундаментам и подвалу; 4. Подготовка под полы, перегородки, заполнения дверных и оконных проемов, лестницы и другие работы, производимые в помещениях подвалов.

Общестроительные работы по наземной части располагаются в следующем порядке: 1. Элементы каркасов (в каркасных зданиях): из сборного железобетона; из монолитного железобетона; металлический каркас; 2. Стены наружные и внутренние; 3. Перекрытия и покрытия; 4. Кровля; 5. Перегородки; 6. Полы, основания и подстилающие слои под полы; 7. Окна; 8. Двери, ворота; 9. Лестницы; 10. Отделочные работы (внутри помещений): облицовочные; штукатурные; лепные; малярные; стекольные; обойные; 11. Отделочные работы (по фасаду): облицовочные; штукатурные; малярные; 12.

Прочие работы: устройство балконов, шахт, подъемников, крылец, пандусов, отмосток и т.д.

Такая последовательность определения объемов работ позволяет использовать ранее выполненные подсчеты объемов одних видов работ для упрощения подсчета последующих.

Например, площадь оконных и дверных проемов нужна для подсчетов отделочных работ и т.д. Для специальных работ, а также в зависимости от вида строительства (транспортное, энергетическое и др.) подсчеты по определению объемов работ тоже ведутся в определенной последовательности. Например, по строительству доменных печей, эстакад — земляные работы, фундаменты, сборные железобетонные конструкции, стальные конструкции.

При подсчете объемов строительных работ и конструкций следует строго придерживаться номенклатуры сметных норм IV ч. СНиПа. При этом следует учитывать состав работ, который приводится в заголовке каждой нормативной таблицы и дает представление о включенных в норму операциях (см. п. 3.3.)

Единицы измерения работ и конструкций, принимаемые в подсчетах объемов работ, должны точно соответствовать единицам измерения, принятым в сметных нормах.

Для снижения трудоемкости и упрощения сметной документации при определении объемов работ следует пользоваться соответствующими справочниками, нормы которых наиболее полно отвечают характеру запроектированного здания или сооружения. В первую очередь следует определить возможность использования наиболее укрупненных нормативов — норм на здания и сооружения в целом, утвержденных Прейскурантом.

Только при отсутствии укрупненных нормативов при подсчетах объемов работ следует производить подсчет объемов работ по составляющим конструктивные части здания или виды работ элементам. Подсчет объемов работ по

всем разделам сметы оформляется в специальной ведомости. Все подсчеты выражаются формулами, построение которых должно отражать особенности конструкций и характер работ.

Ведомости подсчета объемов работ хранятся в архиве проектной организации.

Количественные показатели объемов работ, подлежащих выполнению, кроме расчетов по определению сметной стоимости строительства используются также для выявления необходимых материальных и трудовых ресурсов и потребности в машинах, транспорте и т.п.

Только правильное определение объемов работ позволяет исчислить сметную стоимость строительства с необходимой степенью точности. Опыт работы убеждает в том, что изменение сметной стоимости строительства в процессе проектирования и в ходе выполнения строительно-монтажных работ происходит главным образом из-за неточного определения объемов работ.

При этом важнейшая роль в обеспечении точности определения объемов работ по проекту принадлежит его разработчикам — архитекторам, конструкторам и другим специалистам.

Материалы (чертежи) проекта должны содержать все необходимые для подсчета объемов работ отметки, размеры, спецификации. В случае применения типовых деталей должны быть ссылки на соответствующие альбомы, ГОСТы и т.д. (например, при заполнении оконных и дверных проемов блоками заводского изготовления). Пояснительная записка должна отражать подробную характеристику наружной и внутренней отделки, применяемых для нее материалов, деталей, качество штукатурки и окраски (высококачественная, обыкновенная, простая и т.д.), тип применяемых красителей и т.п.

Правила исчисления объемов работ, приведенные в СНиП IV-5-84 прил. к гл. 5 (Техническая часть к сбор-

никам № 1—50), содержат указания по определению количества работ с учетом их особенностей и структуры сметных норм.

Если при составлении локальных и объектных смет используются укрупненные сметные нормы и Прейскуранты, необходимо определить лишь укрупненные измерители объемов работ по зданию в целом или его отдельным конструктивным и планировочным элементам.

Номенклатура расчетных показателей принимается в соответствии с указаниями, приведенными в Общей части нормативных документов — Прейскурантов, УПСС, УСН и др.

Методы определения расчетных показателей приведены в п. 4.4.

При необходимости определения сметной стоимости по объемам работ, определенным на основании проектных материалов по номенклатуре элементов норм, используются единичные расценки.

Единичные расценки на строительно-монтажные работы. Сумма прямых затрат, приходящаяся на единицу измерения конструктивного элемента или вида работы, называется единичной расценкой. Эта сумма устанавливается на основе элементных норм и цен, приведенных в соответствующих сборниках IV ч. СНиПа. Единичные расценки разрабатываются согласно правилам, также установленным IV ч. СНиПа.

Единичная расценка может быть выражена следующей формулой:

$$P_{ед} = \sum M_n C_m + Z + \sum M_q C_{маш.-ч} \quad (3.3)$$

где $P_{ед}$ — единичная расценка на измеритель конструкции или работы, принятой в элементных нормах СНиП IV-2-84, прил. 2; M_n — сметные нормы затрат материалов, конструкций и деталей на измеритель данной конструкции или работы (в натуральных единицах измерения — м, м², м³, т, шт. и т.д.); C_m — сметная стоимость материалов, конструкций и деталей с учетом их доставки на приобъектный склад (франко-стройплощадка), руб/ед. измерения; Z — заработная плата рабочих, участвующих в данном строительном процессе, на расчетную единицу, руб; M_q — нормативное количество маш.-ч, потребное для выполнения единицы измерения работы; $C_{маш.-ч}$ —

сметная стоимость одного 1 маш.-ч применяемых машин и механизмов, руб.

Все действующие единичные расценки на строительные конструкции и работы разработаны для различных видов строительных работ и конструктивных элементов зданий и сооружений на те же измерители, что и элементные сметные нормы СНиП IV-2-84. Заработная плата в нормах СНиПа ч. IV приводится в рублях одной суммой, при определении которой предусмотрены состав звена и квалификация рабочих, необходимые для выполнения работы, на которую составляется единичная расценка. При этом тарифные ставки приняты исходя из условий работы в I территориальном районе страны.

При применении данных таблицы СНиПа ч. IV в других территориальных районах на сумму зарплаты вводится соответствующий территориальный (поясной) коэффициент.

Развернутая структура каждой единичной расценки представлена схемой (табл. 3.3.) на примере составления единичной расценки на устройство крупнопанельных перегородок из

гипсобетонных панелей для строительства в Москве (I территориальный район).

Стоимость 1 маш.-ч башенного крана принята по СНиП ч. IV. Для определения стоимости единицы измерения каждого из вошедших в состав данной единичной расценки материала C_m или конструкции C_k также использованы данные сборников средних районных сметных цен на материалы, изделия и конструкции ч. I—IV (прил. к СНиП IV-4-84). Однако определение суммы затрат по этой части единичной расценки требует дополнительных расчетов, поскольку в соответствующих сборниках цены на привозные материалы приведены франко-приобъектный склад и включаются в единичную расценку без изменения, а к ценам на местные материалы, приведенным в Сборнике цен франко-завод либо франко-транспортное средство (см. п. 3.3.), необходимо добавить также сумму затрат, связанных с доставкой материалов на строительную площадку.

Для определения полной сметной стоимости местных материалов фран-

Таблица 3.3. Единичная расценка на устройство перегородок из гипсобетонных панелей толщиной 10 см на 100 шт. плит площадью до 10 м²

Стоимость материалов ($M_m \cdot C_m$)

Стоимость эксплуатации машин ($M_n \cdot C_{\text{маш.-ч}}$)

Материалы и конструкции	Единица измерения	Количество	Стоимость единицы измерения	Всего	Машины	Единица измерения	Количество	Стоимость единицы измерения	Всего
Плиты гипсовые	шт.	100	23	2300	Кран башенный	маш.-ч	21,9	3,58	78,4
Раствор цементный М-75	м ³	1,26	12,8	16,13	Прочие машины	руб.	—	—	18,6
Пакля смоляная	кг	166	0,72	119,52					
Электроды Э-42	»	0,01	1,29	0,02	Итого	—	—	—	97
Изделия монтажные	т	0,11	300	33					
Прочие материалы	руб.	—	—	12,2					
Итого	—	—	—	2431,87					

Заработная плата $Z = 133$ руб. $P = 2481,87 + 133 + 97 = 2711,87$ руб./100 шт.
В расчете на 1 шт. плиты — 27,12 руб.

Таблица 3.4. Единые районные единичные расценки

№ расценок	Наименование и характеристика строительных работ и конструкций	Единица измерения	Прямые затраты по базисному варианту	Основная заработная плата	В том числе	
					эксплуатация машин	
					всего	в том числе зарплата рабочих
11-188	Устройство паркетного пола с лицевым покрытием из дуба	1 м ² покрытий	12	0,32	0,04	0,01
8-30*	Кладка кирпичных наружных простых стен высотой этажа до 4 м	1 м ³ кладки	3,1	2,21	0,81	0,24

ко-объект используются сборники сметных цен на перевозки грузов для строительства, составленные для всех видов транспорта (СНиП IV-4-84, прил. к гл. 4).

Поскольку одни и те же местные материалы используются в ряде единичных расценок (песок, бетон, растворы, щебень и др.), результаты калькуляции сметной стоимости отдельных строительных материалов сводятся в Каталог сметных цен строительных материалов, полуфабрикатов, изделий и конструкций для данного строительства, которым практически и пользуются при составлении единичных расценок или других документов.

Для сокращения трудоемкости и сроков разработки сметной документации, а также для упрощения расчетов за выполненные работы в СССР действуют Единые районные единичные расценки ЕРЕР.

Единичные расценки сгруппированы

по видам работ и конструктивных элементов в 50 сборниках. Сборники ЕРЕР-84 насчитывают более 30 тыс. расценок.

Каждый сборник содержит Техническую часть и таблицы с единичными расценками.

В Технической части даются общие указания о порядке применения единичных расценок сборника.

В приводимых таблицах учтены затраты на выполнение комплекса работ, предусмотренного элементными сметными нормами, включая доставку материалов в дело на среднее расстояние по унифицированным нормам, за исключением случаев, предусмотренных в Технической части соответствующего сборника.

Так как в различных районах СССР условия осуществления строительства неодинаковы и уровень сметной стоимости строительных работ значительно колеблется, то сборники ЕРЕР разра-

Продолжение табл. 3.4

Материальные ресурсы	Затраты труда рабочих, чел.-ч	Шифр ЭСН-84	Прямые затраты, руб., по территориальным районам		
			II, IIA, III — V, VII, VIII, X, XI	VI, IX, XII, XIII, XIIБ	VIIIA
11,64	0,54	27-4	12	12,2	12,5

Материальные ресурсы	Затраты труда рабочих, чел.-ч	Шифр ЭСН-84	Прямые затраты, руб., по территориальным районам			
			II, IV, VIII, IX, XI, XII, XIIIА	IIА, X, XIIБ	III, IV, V, VII	VIIIA
0,17	4,05	— 1	3,2	3,21	3	3,22

ботаны на двенадцать территориальных районов, каждый из которых включает в себя области и края с близкими условиями для производства работ, отпускными ценами на основные строительные материалы, условиями их поставок и т. д.

Все единичные расценки сборников ЕРЕР подразделяются на две группы. К первой группе относятся так называемые «закрытые» расценки на работы, содержащие в основном привозные материалы, которые применяются в сметах без корректировки, так как в них учтены все затраты (заработная плата, стоимость работы строительных машин, стоимость материалов, деталей, конструкций, включая затраты на их доставку на приобъектный склад строительства).

Те единичные расценки, которые составлены на работы с применением

местных материалов и подлежат корректировке по отпускным ценам и затратам на транспортирование этих материалов в соответствии с фактическими условиями поставок, принято называть «открытыми». Таблицы «открытых» единичных расценок содержат расход местных материалов без учета их стоимости. К этой группе относятся расценки на выполнение каменных и штукатурных работ, устройство монолитных железобетонных конструкций, полов, кровли и т. д. Расценки этой группы «привязываются» к местным условиям строительства. Привязка осуществляется добавлением в графу «Прямые затраты» стоимости не учтенных в расценках местных материалов, изделий и конструкций. Наименования последних, их технические характеристики и нормы расхода указаны в графе «Материальные ресурсы, не учтенные в рас-

ценках» таблиц ЕРЕР или в приложениях к ним. При этом цены на местные изделия, материалы и конструкции принимаются по зональным сборникам сметных цен на местные материалы, утвержденным в установленном порядке.

К группе «открытых» единичных расценок относятся также расценки, содержащие затраты по монтажу деталей и конструкций из сборного железобетона и металла (стали), которые учитываются в сметах отдельной строчкой.

Такой порядок выделения этих конструкций упрощает составление сметы, поскольку одна и та же расценка на монтаж может использоваться при применении однотипных по назначению конструкций, изготовленных из бетона или стали различных марок.

В табл. 3.4 приведены фрагменты «закрытой» и «открытой» единичных расценок, содержащихся в сборниках ЕРЕР на строительные конструкции и работы.

Единичные расценки, содержащиеся в сборниках, имеют шифр из двух цифр (например, 8-30). Первая цифра указывает, что расценка относится к сборнику ЕРЕР № 8, вторая — порядковый номер расценки, который начинается в каждом сборнике с первого. Звездочка, которой помечен порядковый номер расценки, означает принадлежность данной расценки ко второй группе и необходимость ее «привязки» к местным условиям. Расценка, не имеющая такого указания, включается в смету без всяких коррективов. Базисным районом является I территориальный район.

Районы (зоны) для привязки ЕРЕР определяются согласно условиям, принятым для разработки сметных цен на местные строительные материалы, изделия и конструкции. На основе ЕРЕР, привязанных к местным условиям строительства, составляются *каталоги единичных расценок* следующего вида: *общеотраслевые* — по районам (зонам) промышленно-гражданского строительства в городах и по районам (зонам) строительства в сельской мест-

ности; *ведомственные* — для специального строительства (в том числе линейного); *построечные* — для отдельных крупных строек сметной стоимостью 75 млн руб. и более.

Если на стройках промышленно-гражданского назначения отдельные виды работ (подъездные пути, мосты, линии электропередачи и т. п.) выполняют организации специализированных министерств (ведомств), то к сметной стоимости этих работ, определенной по каталогам единичных расценок общепромышленного назначения, допускается применять поправки, учитывающие условия обеспечения местными материалами специализированных строительных организаций.

ЕРЕР утверждены Госстроем СССР и являются обязательными для применения на всех стройках страны, вошедших в двенадцать территориальных районов. Они не распространяются на стройки Крайнего Севера и некоторые другие районы СССР с особыми условиями. Для этих районов существуют свои, специфические сборники единичных расценок, а в некоторых случаях составляются индивидуальные единичные расценки для конкретных строек. Индивидуальные единичные расценки могут составляться также в тех случаях, когда необходимо расценить работы или конструкции, отсутствующие в сборниках ЕРЕР.

Дополнительные расценки на работы, отсутствующие в сборниках ЕРЕР, разрабатываются в составе проекта (рабочего проекта) и утверждаются инстанциями, утверждающими проект.

Индивидуальные (дополнительные) единичные расценки на строительные работы и монтаж оборудования, каталоги индивидуальных расценок, калькуляции сметной стоимости материалов и другие документы, необходимые для разработки индивидуальных единичных расценок, составляются по формам, которые приведены в Методических указаниях, утвержденных Госстроем СССР.

При составлении индивидуальных

единичных расценок используются нормы СНиП ч. IV на близкие по назначению и составу работы и конструкции, а также данные калькуляций фактических затрат материалов, труда и работы машин, полученные по чертежам проекта и расчетным порядком с применением действующих сборников цен на материалы в составе СНиП ч. IV и ЕНиР — Единичных норм выработки и расценок, принятых в строительстве для определения необходимого для конкретных производственных процессов количества чел.-ч и маш.-ч.

3.6. Сметная стоимость оборудования, приспособлений, производственного и хозяйственного инвентаря, мебели

Удельные затраты на оборудование, приспособления, инструмент, производственный и хозяйственный инвентарь составляют в структуре сметной стоимости строительства объектов производственного назначения 40—55% и непроизводственного до 18%. С повышением уровня и качества технического оснащения производственных предприятий доля затрат на оборудование по объектам производственного назначения будет еще значительно повышаться. В связи с этим правильное определение сметной стоимости оборудования имеет важное значение.

Общая сметная стоимость оборудования, приспособлений, инструмента и производственного инвентаря по объекту в целом определяется по итогу соответствующих вертикальных граф сводного сметного расчета, на основании объектных смет и расчетов.

Сметная стоимость оборудования состоит из отпускной цены оборудования франко-завод-изготовитель (франко-транспортное средство), а по импортному оборудованию — франко-вагон пограничная станция или советский порт; стоимости запасных частей и комплектующего оборудования по отпускным ценам франко-завод-изготовитель (франко-транспортное сред-

во); расходов по доставке оборудования от заводов-изготовителей, а по импортному оборудованию — от пограничной станции или советского порта до приобъектного склада стройки, включая все сопутствующие затраты; расходов по упаковке и таре, если они не учтены в отпускной цене на оборудование; наценок снабженческо-сбытовых организаций; заготовительно-складских расходов; затрат на комплектацию оборудования.

Сметная стоимость машин и оборудования, используемых в капитальном строительстве, определяется на основе оптовых цен на продукцию машиностроения, введенных в действие с 1 января 1982 г. или установленных впервые после этого срока Госкомцен СССР, государственными комитетами цен союзных республик, министерствами и ведомствами СССР. Эти цены помещены в Прейскурант оптовых цен на промышленную продукцию и в дополнениях к ним. При отсутствии указанных цен в Прейскурантах, в дополнениях к ним или ведомственных сборниках цен министерств и ведомств СССР могут быть приняты временные отпускные оптовые цены на оборудование, изготовляемое по разовым заказам, а также исходя из калькуляций, составленных заводами-изготовителями по согласованию с потребителями оборудования.

Стоимость вновь осваиваемого и нестандартизированного оборудования принимается по справочникам групповых лимитных цен, утверждаемых Госкомцен СССР по согласованию с Госстроем СССР и министерствами и ведомствами-изготовителями в установленном порядке. Стоимость запасных частей и комплектующего оборудования определяется по установленным для отраслей (подотраслей или видов производств) процентам от отпускной оптовой цены оборудования или по укрупненным показателям. В большинстве случаев их стоимость принимается в размере 2 % стоимости оборудования.

Транспортные расходы по доставке оборудования с заводов-изготовителей

до стройки (франко-приобъектный склад или зона монтажа) рассчитываются по действующим тарифам на грузоперевозки исходя из применяемых видов транспорта и транспортных средств, расстояний перевозки, категории грузов и затрат на приспособление транспортных средств для перевозки данного груза.

В оптовых ценах на оборудование, предусмотренных в соответствующих прейскурантах на промышленную продукцию, не учтены заготовительно-складские расходы, в связи с чем эти затраты включаются в сметную документацию в размере 1,2 % сметной стоимости оборудования франко-приобъектный склад. Порядок определения сметной стоимости оборудования, инвентаря и инструмента производственных зданий определен СНиП IV-11-84 и СНиП IV-12-84.

Сметная стоимость приобретения мебели и хозяйственного инвентаря для общественных и административных зданий определяется по Сборникам сметных норм затрат на оборудование и инвентарь общественных и административных зданий — СНиП IV-13-84 прил. к гл. 13, сборники 1—8. При этом в сводных сметных расчетах на строительство зданий для действующих организаций и учреждений предусматриваются средства на инвентарь и мебель только для дополнительного оснащения, связанного с увеличением числа работающих. Сметная стоимость мебели и хозяйственного инвентаря для жилищно-гражданского строительства, а также стоимость производственного инвентаря для промышленного строительства (первоначального набора инструментов, оснастки, производственного инвентаря) включаются в гр. 6 «Оборудование, мебель и инвентарь» объектной сметы.

Стоимость архитектурно-художественных работ, полностью выполняемых на различных творческих зданиях и сооружений силами творческих организаций, определяется локальной сметой с использованием цен, утвержденных в

установленном порядке для этих творческих организаций, и включается в гр. 7 «Прочие затраты» объектных смет.

Исходной технической документацией для определения сметной стоимости оборудования, приспособлений, инструмента и инвентаря являются: проектные спецификации на оборудование; комплекты чертежей технологической части проекта и пояснительная записка; каталоги на оборудование; дефектные ведомости на имеющееся оборудование, подлежащее модернизации или перестановке при реконструкции и техническом перевооружении действующих предприятий, зданий и объектов; нормы оборудования общественных зданий.

3.7. Сметы на проектные и изыскательские работы

Сметы на проектные и изыскательские работы разрабатываются в соответствии с Инструкцией о порядке составления смет на проектные и изыскательские работы для строительства на основе Сборника цен на проектные и изыскательские работы для строительства. Сборник состоит из нескольких частей. В Общей части приводятся указания о порядке определения затрат на проектные работы. В первой части помещены цены на изыскательские работы, а также указания по определению стоимости этих работ и применению цен. Во второй части приводятся укрупненные комплексные цены на разработку проектов (рабочих проектов) на строительство предприятий, зданий и сооружений. Эти цены установлены за единицу мощности, производительности, объема, площади, протяженности или другого показателя. В некоторых случаях во второй части Сборника цены приводятся за выполнение проектных работ в целом по конкретному объекту. В третьем разделе Сборника помещены комплексные цены на разработку рабочих чертежей зданий и сооружений.

Общие затраты на проектные и изыскательские работы составляют гл. 12 Сводного сметного расчета. Сводный сметный расчет согласовывают с заказчиком. В нем указываются затраты на проектные и изыскательские работы на каждой стадии проектирования.

В сводном сметном расчете определяются затраты на проектные и изыскательские работы, относящиеся только к данному предприятию или объекту. Стоимость проектных и изыскательских работ, выполняемых при разработке проектов, схем развития и размещения отраслей народного хозяйства и отраслей промышленности, территориальных комплексных схем охраны природы, схем и проектов районной планировки, проектов планировки и застройки городов, поселков и сельских населенных пунктов, схем генеральных планов промышленных узлов, общесоюзных норм и нормативов, технических условий и т. д. не включается в сводный сметный расчет на проектирование конкретного предприятия или объекта. Перечисленные затраты оплачиваются за счет средств государственного бюджета или других источников.

3.8. Согласование и утверждение проектно-сметной документации

Все положения, связанные с согласованием, экспертизой и утверждением проектно-сметной документации в СССР, регламентируются Инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство зданий и сооружений СНиП 1.02.01—85. Согласно указанной Инструкции проектно-сметная документация, разработанная в соответствии с нормами, правилами, инструкциями и государственными стандартами, что должно быть удостоверено соответствующей записью главного инженера [главного архитектора проекта в мате-

риалах рабочего проекта (проекта)], не подлежит согласованию с органами государственного надзора. Однако в случае наличия обоснованных отступлений от действующих нормативных положений проектно-сметная документация должна согласовываться по этим конкретным отступлениям с органами государственного надзора, утвердившими эти нормы, правила, стандарты и пр.

Согласование проектных решений органами государственного надзора должно производиться в срок до 15, а в отдельных сложных случаях до 30 дн. До начала строительства Сводный сметный расчет стоимости строительства представляется заказчиком на заключение подрядной строительной организации.

Все разработанные проекты (рабочие проекты) и сводные сметные расчеты стоимости на строительство, реконструкцию, расширение и техническое перевооружение предприятий, зданий и сооружений независимо от размеров сметной стоимости до их утверждения в обязательном порядке подвергаются экспертизе. Экспертизу осуществляет система экспертных органов. При экспертизе проектов и смет должны проверяться:

соответствие проектов и смет планам экономического и социального развития СССР, задачам научно-технического прогресса, а также схемам развития и размещения отраслей народного хозяйства и промышленности, схемам развития и размещения производительных сил по экономическим районам и союзным республикам, основным техническим направлениям в проектировании предприятий соответствующей отрасли;

экономическая целесообразность строительства нового предприятия, здания или сооружения в сопоставлении с экономической целесообразностью реконструкции, расширения или увеличения мощности действующих предприятий, зданий и сооружений;

прогрессивность технико-экономических показателей запроектированных

предприятий, зданий, сооружений по сравнению с показателями лучших отечественных и зарубежных аналогичных предприятий, зданий, сооружений, а также с утвержденными технико-экономическими показателями для предприятий, зданий и сооружений соответствующих отраслей народного хозяйства и промышленности;

правильность выбора и соответствие схеме (проекту) районной планировки города, района и площадки для строительства предприятия, здания и сооружения или размещения предприятия в составе группы предприятий с общими объектами (промышленного узла); обеспечение наиболее эффективного кооперирования строительства общих для промышленных узлов объектов вспомогательных производств и хозяйств, инженерных сооружений и коммуникаций, создание единой системы бытового и других видов обслуживания работающих, а при соответствующих условиях — также кооперирования основных производств; выбор наиболее рациональных архитектурно-планировочных и градостроительных решений при включении предприятия в состав промышленного узла;

обеспечение рационального использования природных ресурсов (земель, вод, недр и других природных богатств), проведение мероприятий по охране природы, исключающих загрязнение атмосферы, водоемов и почвы вредными выбросами и стоками и т. д.;

соответствие технологических процессов, основного и вспомогательного оборудования новейшим достижениям науки и техники и научной организации труда, решений технологической части проекта — нормам технологического проектирования;

обоснованность принятого уровня автоматизации и комплексной механизации производственных и вспомогательных процессов, а также уровня стандартизации и унификации выпускаемой продукции; степень использования попутной продукции и отходов производства;

обеспечение безопасности эксплуатации предприятий, зданий, сооружений и соблюдение в проектах норм и правил взрывной, взрывопожарной и пожарной безопасности;

соблюдение норм и правил по охране труда и санитарно-гигиенических условий труда;

правильность решений генерального плана предприятия, комплекса или отдельных зданий, сооружений, их оптимальность и соответствие генеральному плану города, проекту детальной планировки и проекту застройки района строительства (поселка), наличие взаимной увязки размещения промышленного и жилищно-гражданского строительства и удобного транспортного сообщения трудящихся от места жительства к месту работы;

соответствие архитектурно-строительных решений требованиям технологии производства продукции и современному уровню строительной техники и индустриализации строительства; качество архитектурно-художественных решений зданий и сооружений;

соблюдение требований Строительных норм и правил, государственных стандартов, технических условий, а также технических правил по экономичному расходованию основных строительных материалов;

степень использования при разработке проектов на строительство предприятий, зданий, сооружений типовых и повторно применяемых экономических индивидуальных проектов, а также типовых и унифицированных строительных конструкций и деталей;

оптимальность принятых решений по энерго-, водо-, газо-, паро- и тепло-снабжению, канализации, отоплению, вентиляции и использованию вторичных энергоресурсов;

правильность определения численности населения, связанного со строительством (реконструкцией) и эксплуатацией предприятия (здания, сооружения); обеспечение этого населения жилой площадью, культурно-бытовым и другим обслуживанием;

соответствие архитектурных и конструктивных решений и эксплуатационных качеств объектов жилищно-гражданского строительства современным требованиям и задачам создания необходимых условий для проживания, а также культурно-бытового и других видов обслуживания населения;

целесообразность принятой номенклатуры и выбора типов жилых домов, блок-секций и типов гражданских зданий;

соблюдение норм продолжительности строительства предприятий (зданий, сооружений) и норм продолжительности освоения проектных мощностей вводимых в действие предприятий;

прогрессивность методов организации и механизации строительства, принятых в проекте, и эффективность мероприятий по снижению трудоемкости возведения зданий, сооружений; оптимальность транспортных схем по доставке строительных материалов и конструкций и обеспеченность строительства производственной базой и подсобными предприятиями;

правильность определения сметной стоимости строительства, реконструкции, расширения, технического перевооружения предприятий (зданий, сооружений); структура капитальных вложений;

целесообразность проведения и обоснованность сроков выполнения предусмотренных в проектах научно-исследовательских и экспериментальных работ.

В результате экспертизы проектов и смет предприятий, зданий и сооружений составляется заключение по проекту в целом, которое содержит: краткую характеристику проекта, описание основных проектных решений и таблицу технико-экономических показателей, замечания и предложения по проектным решениям, технико-экономическим показателям и сметам, обоснование рекомендуемых изменений проектных решений, показателей и сметной стоимости строительства, а также ожи-

даемый эффект от их реализации; общие выводы с оценкой качества проекта (включая сметную документацию), позволяющие рекомендовать проект к утверждению или принять решение о возвращении его для доработки.

Цели и задачи экспертизы состоят в том, чтобы обеспечить высокий технико-экономический уровень строительства при минимальных затратах материальных, технических, трудовых и финансовых ресурсов.

При оценке качества проектов на строительство, реконструкцию предприятий (зданий, сооружений) проводится сопоставление проектных решений и технико-экономических показателей данного проекта с лучшими решениями и показателями, достигнутыми в практике отечественного и зарубежного строительства соответствующих объектов.

После рекомендации экспертизы проектно-сметная документация по стройкам стоимостью до 4 млн руб. утверждается в порядке, установленном министерствами СССР или Советом Министров союзной республики. По стройкам сметной стоимостью 4 млн руб. и выше — министерствами и ведомствами СССР (по всем входящим в их систему стройкам), а также Советами Министров союзных республик. Экспертиза проектно-сметной документации осуществляется в этом случае госстроями союзных республик.

Проекты на строительство наиболее крупных и важных для народного хозяйства предприятий, зданий и сооружений утверждаются Советом Министров СССР. Перечень важнейших объектов ежегодно представляется в Совет Министров СССР Госпланом СССР, Госстроем СССР и ГКНТ СССР. Экспертиза таких проектов производится экспертными советами Госстроя СССР, ГКНТ СССР и Госкомцен СССР. Сводное заключение экспертизы представляется в Совет Министров СССР.

Утвержденная сметная документация служит основой для осуществления

планирования капитальных вложений, финансирования строительства и расчетов между подрядной организацией и заказчиком за выполненные работы. Сумма сводного сметного расчета является окончательной и за весь период строительства не может быть изменена.

3.9. Пути дальнейшего совершенствования сметного дела

Совершенствование сметного дела должно быть направлено в первую очередь на повышение достоверности сметной оценки объектов проектирования; на сокращение сроков и упрощение составления сметной документации; на упрощение ее применения как при планировании капитальных вложений, так и при их реализации, т. е. при расчетах за строительство и реконструкцию объектов между заказчиком и строительной организацией (подрядчиком).

Важным средством улучшения сметного нормирования и усиления роли смет на строительство предприятий, зданий и сооружений (на стабильной основе планирования капитальных вложений, финансирования строительства и расчетов за выполненные работы между заказчиками и подрядными организациями) являются дальнейшее укрупнение и унификация сметных норм и цен, повышение уровня их экономической обоснованности, более полное отражение в них общественно необходимых затрат труда. Ускоренные темпы развития строительной отрасли, основанные на достижениях научно-технического прогресса, интенсификация процесса индустриализации строительства сопровождаются значительным повышением уровня сборности, развитием заводского способа изготовления и переработки материальных ресурсов. В современных условиях существенно изменился и усложнился характер кооперированных связей строительного-монтажных организаций — потребителей материалов, изде-

лий и конструкций — с предприятиями промышленности строительных материалов и стройиндустрии, транспортными и сбытовыми организациями.

В результате происшедших изменений в технике, технологии и организации строительного производства созданы необходимые предпосылки для решения ряда задач, предусматривающих принципиально новый подход к методам определения цен на строительную продукцию. Речь идет о постепенном переходе к государственному регулированию стоимости строительства не только посредством нормирования сметных затрат на выполнение отдельных видов работ, но и путем использования общеобязательных норм и цен на здания и сооружения в целом, их укрупненные конструктивные элементы и виды работ. Необходимо еще более широкое применение при разработке сметной документации прейскурантов на здания и сооружения, укрупненных сметных норм и укрупненных комплексных расценок на конструктивные части зданий и виды работ, внедрение в расчетах вычислительной техники.

Особенно актуально создание такой системы расчетов за выполненные строительные работы, применение которой обеспечило бы возмещение издержек производства и необходимую прибыль каждому нормально работающему строительному предприятию при одновременном ускорении ввода в действие и повышении эксплуатационных качеств строящегося объекта.

Сроки строительства, его стоимость и система расчетов за выполненные работы в настоящее время определяются подрядным договором, который заключается между заказчиком и строительной организацией на основании утвержденной проектно-сметной документации.

Наиболее распространенной системой до недавнего времени являлись расчеты по частям сметной стоимости, т. е. по мере выполнения определенных объемов и видов работ. При такой системе на выполненные работы состав-

ляется специальный документ, так называемый «акт-процентровка», фиксирующий номенклатуру и объемы работ, подлежащие оплате. Такая система не способствует ускорению ввода объектов в эксплуатацию, так как не обеспечивает ритмичность производства строительных работ. После расчетов за выполненные основные объемы работ, составляющих 80—90 % сметной стоимости, до полного завершения строительства объекта часто проходит значительное время. Однако готовый даже на 90 % объект еще не может эксплуатироваться, а следовательно, обеспечивать окупаемость реализованных капитальных вложений. Одним из методов, стимулирующих ритмичность работы строительных организаций и обеспечивающих эффективность капитальных вложений при одновременном увеличении материальной заинтересованности подрядных строительных организаций в ускорении сроков окончания строительства, является оплата объектов при сдаче «под ключ». В этом случае оплата производится при полном окончании строительства. С 1987 г. на оплату «под ключ» предусмотрен перевод жилищного строительства, а с 1988 г. — и массовых типов общественных зданий, а также однотипных, часто повторяемых объектов производственного назначения. Материальное стимулирование строительных организаций при такой системе оплаты обеспечивается разницей между сметной и фактической стоимостью строительства, которая достигается ускорением ввода в действие объекта за счет совершенствования строительного производства, организации труда и т. д. Дальнейшее развитие системы расчетов в строительстве и отношений между заказчиком и подрядной строительной организацией определяется на договорной основе. С 1987 г. введена принципиально новая система расчетов — по договорным ценам, которые определяются на основании укрупненных сметных нормативов и Прейскурантов. За обоснованность и правильность

договорных цен персональную ответственность несут руководители предприятий заказчиков и проектные организации. Договорная цена не подлежит изменению в течение всего периода строительства. При внесении заказчиком в проект поправок, изменяющих объем или состав строительно-монтажных работ, договорная цена подлежит уточнению по согласованию с подрядной организацией. Договорная цена используется для определения объемов строительно-монтажных работ в титульных списках строек, планирования подрядных работ и материально-технических ресурсов, а также для расчетов между заказчиком и подрядчиком.

Фактическая стоимость строительства определяется сметой, составленной по рабочим чертежам.

Если фактическая стоимость превысит договорную цену, разницу финансируют подрядная и субподрядные организации.

В то же время экономия, полученная за счет разницы между сметной и договорной ценой, распределяется следующим образом: 15 % в бюджет государства, а 75 % делится между организациями, которые ее создали, с учетом конкретного вклада (заказчик, проектировщик, строители). Экономия может быть создана за счет совершенствования объемно-планировочных, конструктивных и технологических решений, предусмотренных Прейскурантами и другими нормативными документами укрупненных сметных показателей, на базе которых разрабатывалась договорная цена на данный объект. Кроме того, экономия может быть получена за счет улучшения организации строительного процесса, а также сокращения срока строительства.

С целью ускорения внедрения научно-технического прогресса в строительство Прейскуранты и другие нормативные документы для разработки договорных цен должны пересматриваться каждые 5 лет.

Таким образом, оплата по системе

«под ключ» и по договорной цене, с одной стороны, упрощает разработку сметной документации и, следовательно, ценообразование в строительстве, с другой стороны, является и стимулом для повышения эффективности капитальных вложений через ускорение сроков ввода в действие объектов, внедрение прогрессивных проектных реше-

ний, улучшение качества строительства и способствует скорейшему переходу строительных организаций на высший уровень хозяйственного расчета.

Таким образом, все перечисленные направления совершенствования сметного дела полностью соответствуют решению задач, стоящих перед проектировщиками и строителями.

Глава 4.

Основы планирования и финансирования капитальных вложений

4.1. Планирование капитальных вложений

Помимо технологической и воспроизводственной структур капитальных вложений, отмеченных выше, при их планировании различают также отраслевую и территориальную структуры капитальных вложений.

Отраслевая структура отражает соотношение затрат, направляемых в различные отрасли. В отраслевой структуре после XXVII съезда КПСС происходит изменение инвестиционной политики. Социальная переориентация экономики требует направления капитальных вложений в отрасли, способствующие развитию жилищного строительства и решению продовольственной проблемы. Одновременно предусмотрено увеличение капитальных вложений в машиностроение, так как оно имеет большое значение для решения этих проблем.

Территориальная структура дает представление о соотношении затрат по экономическим районам исходя из оптимального размещения производственных сил по территории страны. Большая часть средств расходуется на освоение северных и восточных районов нашей страны.

Предусматриваются реконструкция топливно-энергетического комплекса, интенсивное развитие агропромышленного комплекса и других отраслей, от которых зависит ускорение социально-экономического развития страны. При этом необходимо обеспечить выравнивание уровня жизни во всех типах городских поселений, устранить территориальные диспропорции в размещении промышленного потенциала.

Особое значение для реализации всех комплексных программ имеет развитие строительного комплекса, технический уровень которого должен позволить полностью и своевременно осуществить запланированные объемы строительно-монтажных работ и ввод в действие производственных мощностей и объектов.

Для повышения экономической эффективности использования капитальных вложений и в соответствии с плановыми принципами ведения хозяйства структура капитальных вложений подлечит научно обоснованному планированию, т. е. увязке капитальных вложений между собой и другими разделами плана.

В состав капитальных вложений входят стоимость строительно-монтажных работ, включая монтаж техно-

логического оборудования, стоимость всех видов оборудования, инструмента и инвентаря и прочие затраты. Поскольку основой капитальных вложений служит утвержденная сметная стоимость строительства, а денежным выражением стоимости является цена, то ясно, что планирование капитальных вложений в большой степени зависит от научно обоснованных цен. Ведь все виды затрат, входящих в сметную стоимость, определяются на основе цен на составляющие производства.

Принципы планирования капитальных вложений в народное хозяйство. Система планирования в народном хозяйстве опирается на несколько основополагающих принципов: долговременность, непрерывность, научная обоснованность, стабильность, сбалансированность планов.

В настоящее время предусматривается перестроить систему планирования, осуществив переход от преимущественно административных к преимущественно экономическим методам, с учетом реальных возможностей экономики.

Система планов должна включать в себя основные направления экономического и социального развития СССР на 15 лет и государственный пятилетний план экономического и социального развития СССР с распределением заданий по годам.

На основе Комплексных программ научно-технического прогресса СССР и стран — членов СЭВ, других комплексных и научно-хозяйственных программ и демографических прогнозов Госпланом СССР, Государственным Комитетом СССР по науке и технике и Академией наук СССР разрабатывается проект Концепции экономического и социального развития СССР. Одобренная Концепция становится исходной хозяйственно-политической платформой перспектив народного хозяйства на ближайшие 15 лет.

Концепция служит основой для Основных направлений экономического и социального развития СССР и

каждые пять лет уточняется и дорабатывается.

Основные направления определяют на ближайшее 15-летие планы, пропорции и структуру общественного производства с распределением по пятилетиям и по годам в первой пятилетке.

Проект Основных направлений разрабатывается Госпланом СССР и после одобрения Советом Министров СССР выносится на всенародное обсуждение. После соответствующей корректировки он служит исходной базой для создания государственного пятилетнего плана экономического и социального развития страны.

Очередной пятилетний план определяет важнейшие показатели и пропорции народного хозяйства и становится основой реализации поставленных целей и организации хозяйственной деятельности министерств и предприятий.

При разработке пятилетних планов усиливается антизатратный характер их показателей. В соответствии с Законом СССР о государственном предприятии (объединении) свои пятилетние планы предприятия разрабатывают и утверждают самостоятельно, получив от Госплана СССР через министерства, ведомства и Советы Министров союзных республик контрольные цифры, государственные заказы, долговременные экономические нормативы и лимиты.

Как видно из сказанного, налицо расширение демократических основ системы планирования.

Контрольные цифры отражают общественные потребности в продукции предприятий и организаций в стоимостном выражении для заключения договоров, включают показатель прибыли (дохода), валютной выручки, наиболее важные показатели технического прогресса и показатели развития социальной сферы. Они не носят директивного характера и не скрывают деятельности организаций.

Государственные заказы гарантируют удовлетворение первоочередных потребностей общества, выделяются на

ввод производственных мощностей и объектов социальной сферы за счет централизованных капитальных вложений и на поставку видов продукции, необходимых для решения общегосударственных, социальных задач. Государственные заказы выдаются вышестоящей организацией и могут размещаться на конкурсной основе. Они не обязательны для включения в план, однако это невключение вызывает по отношению к предприятию ряд экономических санкций.

Долговременные экономические нормативы стабильны в течение пятилетки и обеспечивают увязку интересов государства с интересами предприятий, организаций и отдельных работников. Они определяют отношения с бюджетом, формирование фонда оплаты труда, фондов экономического стимулирования и другие стороны хозяйственной деятельности.

Лимиты устанавливают предельный размер государственных централизованных капитальных вложений для развития межотраслевых производств, нового строительства и решения особо важных задач.

Принцип научной обоснованности планирования основан на подкреплении плановых данных расчетами эффекта от намечаемых капитальных вложений, сбалансированностью между отраслями. Балансовая система планирования основана на согласовании двух направлений — производства и распределения.

В планах экономического и социального развития необходимо обеспечить соблюдение балансов общественного продукта и национального дохода, денежных расходов и доходов, планов производства и наличия материальных и трудовых ресурсов, возможностей сбыта продукции и переработки отходов.

Для повышения уровня сбалансированности и стабильности пятилетних планов требуется формировать материальные, продовольственные и финансовые резервы, а также страховые

фонды. Госплану СССР запрещается вносить на рассмотрение Совета Министров СССР несбалансированные планы.

При создании перспективных и текущих планов особое значение придается развитию социальной сферы, комплексному решению вопросов, связанных с улучшением условий труда и быта советских людей.

Начиная с тринадцатой пятилетки отменяется действовавший порядок ежегодной разработки и утверждения государственных годовых планов экономического и социального развития как самостоятельной формы планирования, так как годовые планы полностью опираются на показатели соответствующего года пятилетки.

Очень важно правильно сочетать отраслевое и территориальное планирование, гармонично развивать отрасли при пропорциональном размещении их по экономическим районам и республикам.

Важнейшее направление совершенствования планирования — рациональная специализация хозяйства республик и регионов, углубление общесоюзного разделения труда. Основой для этих целей служит схема развития и размещения производительных сил страны.

Генеральная схема развития и размещения производительных сил СССР разрабатывается на 15-летний период Госпланом СССР, а отраслевые и территориальные схемы разрабатываются министерствами и ведомствами СССР, Советами Министров союзных республик. При разработке комплексных планов экономического и социального развития по союзным республикам должны полнее учитываться демографические процессы для увязки развития производства с ростом населения в отдельных регионах и гибкого влияния на процессы миграции.

В системе планирования основным видом плана является пятилетний план. Пятилетние планы составляются с распределением по годам, а годовые



Рис. 4.1. Система планирования капитальных вложений

планы начинают разрабатываться в производственных звеньях.

Основным методом планирования является программно-целевой, при котором определение и обоснование технико-экономических показателей направлены на целевые результаты в виде конечной продукции. Важно, чтобы плановые проработки были подтверждены реальными возможностями, т. е. сбалансированны с имеющимися производственными мощностями, материальными и финансовыми ресурсами.

Содержание плана капитального строительства. План капитального строительства включает разделы: план капитальных вложений и план строительного производства с учетом работы предприятий строительной индустрии.

Комплексная разработка планов дает возможность согласовать мощности материально-технической базы строительного производства с планами

капитальных вложений и капитального строительства.

В Основных направлениях экономического и социального развития страны даются направления капитальных вложений по комплексным научно-техническим программам, социальным, экономическим целевым программам в территориальном разрезе.

План капитальных вложений на 5 лет разрабатывается в составе государственного пятилетнего плана экономического и социального развития страны.

В соответствии с одобренным проектом Основных направлений не позднее чем за год до начала очередной пятилетки Госплан СССР доводит до министерств и ведомств СССР и Советов Министров союзных республик исходные данные для формирования пятилетнего плана. Исходные данные (контрольные цифры, государст-

венные заказы, стабильные экономические нормативы и лимиты) доводятся в месячный срок министерствами и ведомствами СССР и Советами Министров союзных республик до предприятий и объединений как основа для формирования пятилетних планов.

Предприятия (объединения), пользуясь предоставленным правом, самостоятельно разрабатывают и утверждают пятилетние планы капитальных вложений в составе общего плана экономического и социального развития. План представляется в вышестоящий орган, формирующий отраслевой и территориальный планы капитальных вложений и обеспечивающий сбалансированность планов, а также достижение показателей контрольных цифр и государственных заказов (рис. 4.1.)

Не позднее чем за 5 мес до начала очередной пятилетки Госплан СССР представляет в Совет Министров СССР подготовленный с участием министерств и ведомств СССР и Советов Министров союзных республик сбалансированный проект пятилетнего плана государственных централизованных капитальных вложений с распределением по годам в составе пятилетнего плана экономического и социального развития СССР.

Годовые планы капитальных вложений предприятия (объединения) составляют и утверждают самостоятельно исходя из своего пятилетнего плана и представляют в вышестоящие организации. Эти планы рассматриваются министерствами и ведомствами СССР и Советами Министров союзных республик, которые при необходимости решают вопросы обеспечения сбалансированности и материально-технического снабжения.

План капитальных вложений разрабатывается по следующим показателям: прирост производственных мощностей за счет технического перевооружения и реконструкции действующих предприятий; ввод в действие производственных мощностей отдельных объ-

ектов и сооружений производственного назначения за счет расширения действующих и строительства новых предприятий, сооружений и объектов; ввод в действие объектов и сооружений охраны природы; ввод в действие жилых домов, объектов коммунального хозяйства, просвещения, культуры и здравоохранения; ввод в действие основных производственных фондов; лимиты государственных капитальных вложений и строительно-монтажных работ.

Лимит — ресурсный показатель, определяющий предельную величину капитальных вложений (в том числе на строительно-монтажные работы) на ввод запланированных мощностей и создание заделов.

Общий лимит государственных капитальных вложений и строительно-монтажных работ утверждается в пятилетних планах экономического и социального развития по министерствам, ведомствам и отраслям. Отдельно выделяются средства на перевооружение и реконструкцию.

Лимиты выделяются отдельно на производственное строительство и на строительство объектов непроизводственного назначения. Средства на жилищное и коммунальное строительство, а также на возведение объектов здравоохранения, просвещения и культуры выделяются отдельной позицией.

На основе контрольных цифр капитальные вложения конкретизируются в перечнях и титульных списках — важнейших плановых документах, при помощи которых доводятся до исполнителей задания плана капитальных вложений.

Перечни новых строений, утвержденные в государственных пятилетних планах, содержат задания по вводу в действие мощностей (по годам) и лимиты капитальных вложений и строительно-монтажных работ (на пятилетку). Все новые стройки перечня имеют соответствующие экономические обоснования и являются основой для разработки планов проектно-изыска-

тельных работ, планов развития мощностей строительных организаций и предприятий строительных материалов, потребности во всех необходимых видах оборудования. С другой стороны, на основе перечней новых строок в совокупности с другими плановыми, проектными и нормативными документами составляются титульные списки строок на весь период строительства с выделением заданий по годам: по вводу в действие мощностей и объектов; на капитальные вложения; на строительно-монтажные работы (по исполнителям).

После утверждения титульные списки становятся основным плановым документом на весь период строительства для всех участников строительства; они не подлежат изменениям.

Порядок утверждения титульных списков производственного назначения

Важнейшие стройки	Совет Министров СССР по представлению Госплана СССР
Стройки сметной стоимостью 3 млн руб. и выше .	Министерства и ведомства СССР, Советы Министров союзных республик по согласованию с Госпланом СССР
Стройки сметной стоимостью ниже 3 млн руб.	Министерства и ведомства СССР, Советы Министров союзных республик или в порядке, ими установленном

В титульных списках определены сроки начала и окончания строительства объектов, необходимый ввод мощностей и основных фондов, потребное количество капитальных вложений, объем строительно-монтажных работ, сроки выдачи проектно-сметной документации.

На объектах, подлежащих техническому перевооружению, составляются самостоятельные титульные списки

на техническое перевооружение и отдельные виды работ.

На основе данных перечней* нового строительства, утвержденных в пятилетних планах, разрабатываются планы проектно-изыскательских организаций, планы развития мощностей строительно-монтажных организаций и предприятий, поставляющих материалы и конструкции, определяются потребности во всех видах оборудования.

Планирование работ строительно-монтажных организаций с распределением по исполнителям ведется на основе титульных списков, так же как финансирование и материально-техническое обеспечение. Показатели пятилетнего плана даются с разбивкой по годам, доводятся до исполнителя в годовых планах и изменению не подлежат. Годовые планы строительно-монтажных организаций создаются на основе задания пятилетних планов, норм продолжительности строительства и договоров подряда.

Пятилетние и годовые планы реконструкции и технического перевооружения составляются и утверждаются непосредственно предприятиями и организациями и представляются в министерства и ведомства. В Госплан СССР представляются сводные планы реконструкции и технического перевооружения, разработанные министерствами и ведомствами на основе планов объединений и предприятий. Мероприятия по реконструкции и техническому перевооружению имеют приоритет при включении во все виды планов.

С этой целью обеспечения своевременного ввода мощностей и объектов всех видов строительства укрепляются договорные отношения между заказчиком и подрядчиком. Экономические отношения между ними должны строиться на основе договорных цен в условиях полного хозрасчета и самофинансирования. При этом расчеты за законченные объекты, этапы и комплексы работ производятся на основе подрядных договоров на весь период строительства.

Предприятия и организации в составе своих самостоятельно разрабатываемых и утверждаемых пятилетних и годовых планов капитальных вложений устанавливают те же показатели, что и в государственном пятилетнем плане капитальных вложений, с выделением заданий и лимитов за счет собственных источников финансирования. При этом они могут устанавливать и другие показатели, а также расчетные показатели, перечень которых зависит от уровня управления.

В пятилетних планах экономического и социального развития строительно-монтажных организаций применяется система показателей: ввод в действие мощностей и объектов; прибыль; норматив отчисления от прибыли в бюджет; рост производительности труда; задания по новой технике; задания по оказанию платных услуг населению; лимиты централизованных капиталовложений; норматив образования фондов экономического стимулирования; норматив образования единого фонда науки и техники; норматив заработной платы работников, занятых в строительстве.

Оценка деятельности строительных организаций производится по результатам выполнения договорных обязательств по вводу зданий, по прибыли и росту производительности труда.

Договор подряда — основной документ, определяющий экономическую ответственность сторон за выполнение государственных планов. На его основе в соответствии с титульными списками производится финансирование строек.

Сводные планы ввода в действие жилых зданий и объектов социального назначения разрабатываются и утверждаются Советами Министров союзных республик совместно с заказчиками — министерствами и ведомствами СССР после согласования с министерствами и ведомствами, ведущими строительно-монтажные работы.

Утвержденные сводные планы представляются в Госплан СССР и Госстрой СССР. Туда же представляется свод-

ный план по строительству и вводу в действие объектов республиканского хозяйства, который Советы Министров союзных республик разрабатывают и утверждают самостоятельно с разбивкой по конкретным исполнителям.

Госплан СССР разрабатывает проекты планов ввода в действие производственных мощностей и объектов, жилых зданий и других объектов социального назначения в соответствии с номенклатурой государственного плана экономического и социального развития СССР. Эту работу он проводит с участием Госстроя СССР, министерств и ведомств СССР и Советов Министров союзных республик. Эти же организации отвечают за формирование планов подрядных работ и планов обеспечения этих работ материально-техническими ресурсами. К разработке планов производства, распределения строительных материалов и конструкций и развития промышленности строительных материалов подключается Госнаб СССР.

Расчеты по объемам СМР, которые необходимо выполнить в планируемом году, разрабатываются Госстроем СССР вместе с соответствующими министерствами и Советами Министров союзных республик.

Лимиты капитальных вложений на развитие строительства и промышленности строительных конструкций и деталей разрабатываются и утверждаются Госстроем СССР на основе лимитов, выделенных Госпланом СССР. Планирование и поставки материально-технических ресурсов для строительных объектов осуществляет Госнаб СССР совместно с Госстроем СССР, Госпланом СССР и строительными министерствами по потребности, определяемой по проектно-сметной документации и титульным спискам и в пределах выделенных фондов. Министерства и ведомства-заказчики планируют и поставляют на строительные площадки все виды оборудования, увязывая их с графиками строительно-монтажных работ.

По промышленности строительных материалов планируются средства на развитие заводов железобетонных конструкций, заводов стальных и алюминиевых конструкций, для строительства, деревообрабатывающих заводов, заводов, выпускающих бетон, раствор и асфальтобетон, заводов по капитальному ремонту строительных машин. При этом предусматривается развитие мощностей предприятий в соответствии с объемами СМР, в первую очередь за счет технического перевооружения и реконструкции.

При решении вопроса о размещении предприятий учитывается необходимость обеспечения крупных узлов строительства и решается возможность обеспечения рациональных перевозок.

Уже на стадии планирования необходимо принять меры для сокращения продолжительности строительства и высвобождения средств, замороженных в незавершенных объектах, а также предусмотреть снижение объемов незавершенного строительства. Для этой цели разработаны нормы продолжительности строительства предприятий, зданий и сооружений и задела в строительстве (СНиП 1.04.08—85).

Задел — оптимальное количество строительно-монтажных работ, которое необходимо выполнить на начало года, чтобы иметь возможность вести ритмично работы в течение всего планируемого года. Таким образом планируется задел по капитальным вложениям, которые необходимо освоить на начало года.

Поскольку работа строителей зависит, кроме всего прочего, от срока и качества документации, поступающей из проектных институтов, важно, чтобы проектировщики тоже приняли меры к обеспечению ритмичного процесса проектирования. Уже разработаны государственные нормы продолжительности проектирования. Очевидно, в проектно-строительных объединениях эту задачу можно будет осуществить наиболее успешно.

4.2. Финансирование капитальных вложений

Финансирование капитальных вложений подчиняется закону кругооборота производственных фондов и производится на основе нескольких основных принципов. Средства выделяются на основе государственных планов экономического и социального развития СССР, государственного бюджета СССР и кредитных планов банка. Они носят целевой характер, определяемый плановыми и проектно-сметными документами и выделяются на определенный срок в соответствии с целевой направленностью. Основные задачи финансовой деятельности — усиление воздействия финансовой системы на социально-экономическое развитие страны, обеспечение роста национального дохода, прибыли, укрепление хозяйственного расчета, развитие хозяйственной инициативы и усиление ответственности предприятий за результаты их деятельности.

Средства поступают в распоряжение министерств и ведомств через Промстройбанк СССР в соответствии с Правилами финансирования и кредитования строительства.

Финансирование капитальных вложений производится за счет трех основных источников финансирования: бюджетных ассигнований, кредита и собственных средств предприятий. За последнее время самостоятельность предприятий значительно возросла, поэтому роли среди источников финансирования перераспределились.

Финансирование осуществляется в первую очередь за счет собственных средств предприятий (прибыли и амортизационных отчислений), причем доля прибыли возрастает, затем — за счет кредитов и бюджетных ассигнований.

Ассигнования из государственного бюджета осуществляются за счет централизованных капитальных вложений. Собственные средства предприятий из фондов экономического стимулирования и кредиты банка относятся

к нецентрализованным капитальным вложениям.

В настоящее время в связи с расширением самостоятельности предприятий резко возрастает роль кредитной системы. Кредитные ресурсы сосредотачиваются прежде всего на развитии наукоемких отраслей и хозяйственных комплексов, определяющих научно-технический прогресс, на стимулировании обновления производственных фондов и осуществлении крупных народнохозяйственных программ.

Кроме распределительной функции через финансы осуществляется контроль рублем за экономической деятельностью предприятий и организаций.

Финансовая деятельность предприятий планируется при помощи долгосрочных (пятилетних), текущих (годовых) и оперативных (на месяц) планов.

В Совет Министров СССР представляется сводный финансовый баланс доходов и расходов в составе пятилетнего и годового планов. Все финансовые планы формируются с учетом данных соответствующих разделов государственного плана. Совет Министров СССР, в свою очередь, представляет в Госплан СССР свои соображения и расчеты к проекту финансового плана.

Разработка пятилетних финансовых планов осуществляется как органическая составная часть государственных планов экономического и социального развития народного хозяйства.

Госплан СССР с участием Министерства финансов СССР на основе государственного плана экономического и социального развития СССР, финансовых планов союзных республик, министерств и ведомств СССР составляет сводный финансовый ба-

ланс государства на пятилетку с разбивкой по годам.

Разработка пятилетних годовых планов начинается самостоятельно с планирования и утверждения на предприятиях и в организациях в соответствии с контрольными цифрами, а затем через министерства и ведомства направляют материалы в Госплан СССР.

Баланс расходов разрабатывается на основе двух видов плана — кредитного плана и плана финансирования капитальных вложений.

Кредит банка как источник финансирования используется, когда собственных средств недостаточно. Кредиты предоставляются долгосрочные и краткосрочные. Долгосрочные кредиты выделяются для финансирования капитальных вложений, краткосрочные — для покрытия оборотных средств.

Для выплаты долгосрочного кредита необходимо условие окупаемости капитальных вложений в нормативные сроки. Погашение кредита будет производиться за счет фонда развития производства или той части прибыли, которая будет оставлена у предприятий.

Банковский кредит играет положительную роль в повышении эффективности капитальных вложений. Он выдается на определенный срок, на строго определенные цели и требует возврата средств. Такие жесткие требования требуют предварительного экономического обоснования. Особенно эффективно предоставление кредита на техническое перевооружение. Срок использования кредитов зависит от нормативной продолжительности. С другой стороны, достаточно широко развитая форма долгосрочного кредитования способна влиять на снижение продолжительности строительства.

Глава 5.

Основы экономической эффективности капитальных вложений

5.1. Методы оценки экономической эффективности капитальных вложений

Экономическая эффективность характеризуется прежде всего соотношением результатов производства и затрат на него. Сущность эффективности, как указывал К. Маркс, проявляется в том, чтобы достигать производственной цели с наименьшими затратами средств.

Понятие эффективности является более широким, чем понятие экономичности. Экономичность характеризует лишь количественную меру затрат: больше или меньше затрачено средств, допустим, на возведение и эксплуатацию объекта. Эффективность же помимо количественной характеристики полезного эффекта предусматривает и качественную.

Экономическая эффективность тесно связана с социальной эффективностью, которая в наиболее общем виде выражает эффективность затрат на достижение определенного социального эффекта.

В качестве критерия экономической эффективности принимается рост производительности общественного труда и неразрывно связанный с ним рост национального дохода. Таким образом, для современной науки характерен подход к оценке экономического результата с точки зрения интересов народного хозяйства, а не отдельного предприятия или отрасли, что не исключает в ряде случаев совпадения частных оптимумов с общим.

Наличие единого критерия не означает, что конкретные расчеты можно вести, пользуясь во всех случаях одним показателем. Идеальным методом оценки эффективности капиталь-

ных вложений было бы соотношение величины прироста национального дохода к вызвавшему этот прирост капитальным вложениям.

Однако методика определения национального дохода применительно к отдельным предприятиям, а тем более к отдельным техническим решениям пока не разработана. В самом деле, сложно установить прирост национального дохода, допустим, от замены ферменного покрытия промышленного здания на перекрестно-стержневую конструкцию или от замены наружной стены из кирпича на двухмодульную алюминиевую панель с утеплением из пенопласта.

Эффективность капитальных вложений в связи с разнообразием новой техники проявляется в различных формах, в силу чего и оценку можно дать только через систему показателей, отражающих в своей совокупности рост производительности общественного труда и рост национального дохода.

Различают два понятия эффективности: общей (абсолютной) и сравнительной.

Показателем общей (абсолютной) экономической эффективности капитальных вложений по народному хозяйству в целом, по отдельным республикам и отраслям является отношение прироста годового объема произведенного национального дохода (чистой продукции) в сопоставимых ценах ΔD к вызвавшему этот прирост произведенным капитальным вложениям K

$$\mathcal{E}_{н.х} = \Delta D / K, \quad (5.1)$$

где $\mathcal{E}_{н.х}$ — коэффициент абсолютной экономической эффективности капитальных вложений по приросту национального дохода.

По отраслям промышленности,

сельского хозяйства, строительства, транспорта и связи, по комплексным программам капитального строительства показатель абсолютной экономической эффективности $\mathcal{E}_{\text{ч.п}}$ определяется соотношением прироста годового объема чистой продукции $\Delta \text{ЧП}$ и капитальных вложений, вызвавшим этот прирост, K

$$\mathcal{E}_{\text{ч.п}} = \Delta \text{ЧП} / K. \quad (5.2)$$

По отдельным отраслям и подотраслям, производственным объединениям, предприятиям, стройкам и объектам, по которым не может быть исчислена чистая продукция, показателем абсолютной экономической эффективности капитальных вложений служит отношение прибыли $\Delta \text{П}$ к капитальным вложениям

$$\mathcal{E}_{\text{п.п}} = \Delta \text{П} / K = (Ц - С) / K, \quad (5.3)$$

где $Ц$ — стоимость годового объема продукции в оптовых ценах (без налога с оборота); $С$ — себестоимость годового объема продукции.

Показатель национального дохода исчисляется лишь на макроуровне путем вычитания из валового общественного продукта материальных затрат. Каков его объем на предприятиях, объединениях и отраслях, практика пока не может дать ответа. Прибыль, которая используется при оценке эффективности капитальных вложений, является далеко не адекватной величиной вновь созданной стоимости или чистой продукции. Поэтому показатель эффекта в формуле (5.3) носит лишь приближенный характер, правда, оценивающий варианты с приемлемой для такого рода расчетов точностью и позволяющий их как-то ранжировать по степени эффективности.

Расчеты абсолютной эффективности капитальных вложений по предприятиям и учреждениям непроизводственной сферы, работающим на основе хозяйственного расчета, выполняются на тех же принципах, что и по производственным предприятиям.

Расчеты общей (абсолютной) экономической эффективности капиталь-

ных вложений проводятся на всех стадиях разработки перспективных пятилетних годовых планов по народному хозяйству в целом, по союзным республикам, отраслям, министерствам, объединениям, при разработке отдельных целевых программ, планов развития и размещения производительных сил по регионам, оценке природоохранных мероприятий и результатов реализации планов капитального строительства.

Понятие «экономический эффект», по своему существу, содержит в себе элемент сравнения, поскольку при оценке любого варианта капитальных вложений сразу же возникает вопрос — по сравнению с чем эффективней данное решение? Поэтому любой метод определения экономической эффективности — это прежде всего сравнительный метод, когда эффективность устанавливается по отношению к определенному исходному уровню — эталону.

При определении абсолютной экономической эффективности в качестве такого исходного уровня принимаются нормативные коэффициенты, установленные по отдельным отраслям народного хозяйства.

При определении общей (абсолютной) экономической эффективности капитальных вложений проводится анализ факторов, влияющих на ее уровень (изменение трудоемкости и материалоемкости продукции, изменение ее фондоемкости и качества, сокращение продолжительности строительства и др.). Соответственно учитываются затраты на создание социальной инфраструктуры, затраты на подготовку кадров, дополнительные или высвобождающиеся ресурсы средств производства, экономия или перерасход капитальных вложений при изменении фондоемкости и надежности продукции и т.п.

В практике проектирования более широкое распространение получил метод сравнительной экономической эф-

фективности. Этот метод отличается от предыдущего (определения абсолютной эффективности капитальных вложений) тем, что определяется эффективность не всей суммы планируемых капитальных вложений, а только дополнительной, по сравнению с имеющимся аналогом или эталоном.

Такой метод дает возможность выявления оптимальных вариантов проекта до начала реализации капитальных вложений. Большое значение при этом имеет выбор эталона, так как от этого в значительной мере зависит количественная и качественная оценка эффективности рассматриваемого решения.

При выборе эталона возможны три случая:

1) выбор в качестве эталона лучшей внедренной или разработанной отечественной или зарубежной техники, что вытекает из необходимости непрерывного совершенствования социалистического производства и скорейшего решения главной экономической задачи СССР на самом совершенном техническом уровне;

2) в качестве эталона принимается заменяемая техника. Применение этого эталона характерно для оценки эффективности мероприятий, предусмотренных планами внедрения новой техники, рационализаторских мероприятий на действующих предприятиях и частично реконструктивных мероприятий;

3) при сравнении различных вариантов проектных решений между собой, например при выборе площадки для строительства, проектирования генпланов, трассы дорог или трубопроводов, общественных или жилых зданий, каждый из разработанных вариантов проектных решений является эталоном по отношению к другим и после выбора оптимального из них, если это возможно, он сравнивается с лучшей отечественной или зарубежной техникой.

В качестве показателей, которые применяются для оценки экономичес-

кой эффективности капитальных вложений, в настоящее время приняты следующие: капитальные затраты K ; себестоимость продукции производственных объектов или затраты на текущие расходы по эксплуатации социальных объектов C ; продолжительность строительства T .

При наличии варианта проектного решения, каждый показатель которого лучше соответствующего показателя эталона или аналога, решение задачи очевидно. Сложности возникают, когда варианты обладают противоречивыми показателями: по одному показателю лучше один вариант, по другим — другие.

В связи с этим выбор наиболее выгодного проектного решения осуществляется на основе коэффициентов эффективности E или сроков окупаемости T_0 . Сроком окупаемости называется отношение дополнительных капитальных вложений к экономии на себестоимости или текущих расходах

$$T_0 = (K_2 - K_1) / (C_1 - C_2). \quad (5.4)$$

Допустим, при сравнении двух вариантов проектного решения жилого дома один из них имеет показатель сметной стоимости 160 руб/м² общей площади и годовые эксплуатационные расходы 14 руб/м² общей площади в год. В другом варианте сопоставимого проекта проектировщики пошли на повышение теплотехнических качеств ограждающих конструкций, что привело к увеличению сметной стоимости до 172 руб/м², однако такое решение позволило снизить эксплуатационные расходы до 12 руб/м² в год за счет экономии на отоплении. Таким образом, дополнительные капитальные вложения по второму варианту составляют: $K_2 - K_1 = 172 - 160 = 12$ руб/м², а экономия текущих расходов: $C_1 - C_2 = 14 - 12 = 2$ руб/м² год, что обеспечит окупаемость капитальных вложений за 6 лет. Эффективность предлагаемого проектного решения устанавливается сопоставлением T_0 с действующим на данный период нормативным сроком окупаемости капитальных вложений T_K .

Чаще в сравнительной оценке принимается система соизмерения показателей, решаемая на основе коэффициентов эффективности как величине, обратной сроку окупаемости:

$$E = 1/T_0 = (C_1 - C_2) : (K_2 - K_1). \quad (5.5)$$

В настоящее время в нашей стране нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности установлен в размере 0,12, что соответствует нормативному сроку окупаемости капитальных вложений в размере 8,33 года. Поскольку в приведенном выше примере $T_0 = 6$ лет, следовательно, второй вариант оказывается более экономичным, хотя и требует больших единовременных капитальных вложений.

Если коэффициент эффективности больше норматива, значит капитальные затраты приносят народному хозяйству больший доход. В этом случае целесообразно выбрать вариант, хотя и требующий дополнительных затрат, но обеспечивающий более низкие издержки производства. Если же коэффициент эффективности меньше нормативного, то нет смысла ради небольшого увеличения ежегодного дохода производить дополнительные капитальные вложения, которые с большим экономическим эффектом можно использовать для других целей. По существу, нормативный коэффициент экономической эффективности E_n отражает минимальный размер национального дохода или экономии текущих расходов, который необходим в определенный период развития народного хозяйства.

Условие эффективности при парном сравнении вариантов выражается следующей формулой:

$$(C_1 - C_2) : (K_2 - K_1) \geq E_n \text{ или} \\ C_1 + E_n K_1 \geq C_2 + E_n K_2. \quad (5.6)$$

При сравнении нескольких вариантов оптимальным следует, очевидно, признать тот, для которого величина $C + E_n K$ принимает минимальное значение. Эта величина называется приведенными затратами Π .

Лучший из вариантов определяется, таким образом, минимальной величиной приведенных затрат:

$$\Pi = C + E_n K \rightarrow \min. \quad (5.7)$$

5.2. Учет фактора времени

Экономический эффект от сокращения сроков строительства объектов как производственной, так и непроизводственной сферы учитывается по двум каналам его реализации. Общий народно-хозяйственный эффект $\mathcal{E}_{н.пр}$ может быть определен по формуле

$$\mathcal{E}_{н.пр} = KE_n (T_1 - T_2), \quad (5.8)$$

где T_1 и T_2 — продолжительность строительства по сравниваемым вариантам, лет, или же нормативная и проектируемая продолжительность строительства.

Здесь условно на объекты непроизводственной сферы экстраполируется метод оценки объектов производственного назначения, когда предполагается, что в пределах года каждый рубль капитальных вложений на функционирующем предприятии должен давать прирост национального дохода (прибыли) не менее нормативного коэффициента эффективности, т. е. 0,12, или обеспечивать такую же экономию текущих затрат.

Кроме того, часть эффекта от сокращения сроков строительства получает непосредственное отражение на балансе строительных организаций за счет экономии условно постоянной части накладных расходов. Величина этой экономии рассчитывается на проектной стадии по формуле

$$\mathcal{E}_2 = 0,5H(1 - T_2/T_1), \quad (5.9)$$

где H — величина накладных расходов в сметной стоимости строительства по варианту с продолжительностью строительства T_1 .

При сокращении продолжительности строительства производственных предприятий народное хозяйство за счет досрочного функционирования введенного в эксплуатацию объекта получает прирост национального дохода, учет которого в приведенных затратах уточняет представление об эффективности, составленное только по приведенным затратам.

Метод экономической оценки фактора времени применяется также при

сравнении разновременных затрат, например при строительстве очередями. Возникает задача — сравнить затраты настоящего момента K_1 с предстоящими через T лет затратами K_2 . Задача решается исходя из соображения, что сэкономленные средства будут рационально использованы по другому назначению и принесут ежегодный доход в размере норматива приведения разновременных затрат $E_{инт}$.

Если величина приведенных затрат по варианту строительства в одну очередь $K_1 + K_1 E_{инт} T$ больше, чем величина предстоящих затрат K_2 , то оправдано затраты отложить на T лет.

Величина норматива приведения разновременных затрат независимо от отраслевого назначения объектов принимается в экономических расчетах равной 0,08.

Сущность приведения разновременных затрат к текущему моменту сводится к тому, что полученный в результате экономии капитальных вложений доход можно использовать для вложений в основные или оборотные фонды и на этой основе получить дополнительную сумму дохода, которая, в свою очередь, может быть направлена для аналогичной цели. Отсюда коэффициент приведения к текущему моменту затрат, осуществленных до или позже базисного года, a_t , может быть определен по формуле сложных процентов

$$a_t = (1 + E_{инт})^t, \quad (5.10)$$

где $E_{инт}$ — норматив приведения, t — число лет, отделяющие затраты и результаты данного года от базисного года.

Таким образом, разновременные затраты корректируются при помощи коэффициента приведения затрат

$$K_n = K_2 a_t, \quad (5.11)$$

Для затрат и результатов, осуществленных и получаемых до начала базисного года, показатель степени t принимается со знаком «плюс», а после начала базисного года — со знаком «минус».

Приведение разновременных затрат осуществляется лишь при сравнении ва-

риантов капитальных вложений, и его нельзя принимать как основание для изменения сметной стоимости строительства.

Допустим, для строительства комплекса сооружений и сетей водопровода требуется 30 млн руб. в расчете на удовлетворение потребностей в воде на 20 лет. Эту задачу можно решить, осуществив строительство в две очереди и затратив в настоящее время 18 млн руб. и через 10 лет на реконструкцию еще 25 млн руб., т. е. по суммарным капитальным вложениям вариант строительства в две очереди уступает варианту строительства в одну очередь. Таким образом, дополнительные в настоящее время затраты в 12 млн руб. сравниваются с предстоящими через 10 лет затратами в 25 млн руб.

Согласно формуле (5.11), предстоящие через 10 лет затраты эквивалентны $25 \cdot (1 + 0,08)^{10} = 10,5$ млн руб. затрат, приведенных к текущему моменту. Общая сумма затрат при строительстве в две очереди ($18 + 10,5 = 28,5$ млн руб.) меньше затрат, производимых в одну очередь (30 млн руб.), поэтому вариант строительства в две очереди экономически предпочтительней.

При анализе эффективности капитальных вложений рекомендуется также учитывать разрыв во времени (лаг) между осуществлением капитальных вложений и получением эффекта. Лаг капитальных вложений включает в себя лаг строительный (время для превращения капитальных вложений в основные фонды) и лаг освоения.

5.3. Экономическая оценка капитальных вложений в непроизводственную сферу

Результаты капитальных вложений, связанные с осуществлением различных проектных вариантов, могут быть разделены на две группы — социальные и экономические.

Таким образом, одной из сложностей оценки проектных решений объектов непроизводственной сферы является сложность выбора наилучшего решения: помимо критериев экономических должны быть применены критерии социальные.

К социальным результатам капитальных вложений относятся такие, как увеличение количества свободного вре-

мени населения, полнота удовлетворения духовных запросов, улучшение условий отдыха и уровня жилищного обеспечения и комфорта, улучшение физических параметров окружающей среды, эстетическое воздействие застройки, сокращение заболеваемости, увеличение продолжительности жизни и периода активной деятельности, совершенствование нравственного сознания человека.

Однако методы соизмерения социальных результатов с материальными затратами пока еще полностью не разработаны. Условно принято исходить из того, что строительство объектов непроизводственной сферы ведется для достижения определенных социальных целей. В этом случае задача сводится к снижению затрат на их достижение (единовременных, текущих, затрат времени) и сравнению их с соответствующими нормативами.

Такой подход к оценке эффективности капитальных вложений в непроизводственную сферу закономерен лишь как один из первых шагов при оценке плановых и проектных вариантов до тех пор, пока не разработаны методы соизмерения социальных результатов с материальными затратами, вызывающими их. Вместе с тем известно, что социальные результаты вызывают повышение производительности общественного труда, сокращение потерь рабочего времени путем уменьшения заболеваемости, привлечение к труду дополнительного контингента населения, сокращение текучести рабочей силы и т. д., т. е. проявляются в конкретных экономических показателях.

Социальные результаты в процессе общественного производства выступают как стимуляторы научно-технического прогресса, роста экономической эффективности и способствуют расширению возможностей удовлетворения материальных потребностей. В этом проявляется взаимосвязь экономических и социальных результатов, что вызывает необходимость определения при оценке проектных решений наряду с

экономическим эффектом также и экономической оценки социальных результатов.

Непосредственными экономическими результатами затрат в непроизводственную сферу являются: прибыль на предприятиях непроизводственной сферы, работающих на основе хозрасчета; увеличение годового объема реализации или услуг в натуральном или стоимостном выражении.

Сопутствующие экономические результаты учитываются за пределами непроизводственной сферы. Социальный эффект затрат в непроизводственную сферу помимо оценки в стоимостной форме (например, годовой объем реализации услуг или продукции) может выражаться: в натуральных измерителях, определяющих количественную характеристику запроектованных объектов; в показателях охвата тем или иным видом услуг (площадь жилья, число мест в зрелищных предприятиях, число ученических мест в школах и т. п.); в относительных измерителях (баллах), дающих количественную оценку комплексу несоизмеримых качественных свойств запроектованных объектов непроизводственного назначения.

Если эффекты могут быть выражены только в натуральной форме, то суммирование разнокачественных показателей может быть осуществлено только при наличии утвержденных балльных оценок и удельных весов, которые устанавливаются в отраслевых инструкциях на основе квалитетических методов.

Если эффект можно выразить в стоимостной форме, то рекомендуется суммирование всех эффектов.

Основным показателем эффекта вложений в непроизводственные отрасли и объекты является более полное удовлетворение потребностей населения в услугах.

Для этого показатели общей (абсолютной) эффективности сравниваются с нормативными показателями и с аналогичными фактическими по-

казателями за предыдущий период. Если показатели эффективности в проектируемых социальных мероприятиях и социально-экономических программах ниже нормативных или фактически достигнутых, то требуются вариантная проработка мероприятий и программ и выбор оптимальной из них на основе сравнительной эффективности.

Абсолютная эффективность капитальных вложений и других затрат в непроизводственную сферу $\mathcal{E}_{\text{нп}}$ определяется как отношение прироста социального эффекта $\Delta \mathcal{E}_c$ к затратам, необходимым для его достижения:

$$\mathcal{E}_{\text{нп}} = \Delta \mathcal{E}_c / (C + E_{\text{нп}}K). \quad (5.12)$$

Научными исследованиями постепенно устанавливаются количественные зависимости между социальными и экономическими результатами, однако до завершения изучения количественной меры проявления социальных последствий реализации проектов оценка их вариантов вынужденно сводится к оценке их экономической эффективности.

Отдельные нормативы, используемые при расчете социально-экономического эффекта, приведены в прил. 1. Обычно для установления экономических последствий реализации тех или иных объектов непроизводственной сферы (здравоохранения, физкультуры и спорта, жилищного строительства, образования и т. п.) проводятся выборочное обследование, анкетные опросы, сравнение с ранее построенными объектами, используют статистические данные.

5.4. Экономическая оценка природоохранных (средозащитных) мероприятий

В ряду социально-экономических проблем, оказывающих наиболее значительное влияние на эффективность общественного производства, в настоящее время наиболее острой

стала проблема улучшения окружающей человека природной среды.

Научно-техническая революция, ставшая возможной в результате великих открытий в биологии, физике, химии и других науках, охватила во второй половине XX в. многие страны мира. Однако блага, которые она принесла людям, сопровождались, к сожалению, и серьезными теневыми явлениями. Это — загрязнение атмосферы, морских акваторий и пресноводных водоемов, нарушение почвенного покрова и ценных ландшафтов, истощение в ряде районов водных и лесных ресурсов, уменьшение численности животных. Атмосфера во многих местах земного шара в возрастающей степени загрязняется оксидами серы, азота, углерода, пылевидными частицами. В водоемы и реки непрерывно поступают нефть, отходы нефтепродуктов, химической промышленности и других производств. Почвенный покров наполняется различными пестицидами, засоряется промышленными отходами, мусором.

Выбросы промышленных предприятий, энергетических систем и транспорта в атмосферу, водоемы и недра на современном этапе развития достигли таких размеров, что в ряде районов земного шара, особенно в крупных промышленных центрах, уровни загрязнений существенно превышают допустимые санитарные нормы. Множество разработанных во второй половине XX в. технологических процессов и появление новых типов продукции, особенно в химической промышленности, привели не только к увеличению количества загрязнений, но и к существенному увеличению числа токсических примесей, поступающих в окружающую среду.

К 1980 г. только наиболее развитые капиталистические страны мира ежегодно выбрасывали в воздух до 80 млн т пыли, до 90 млн т сернистого ангидрида, около 30 млн т окислов азота; мировой автопарк добавлял еще около 200 млн т угарного газа и 50 млн т углеводородов.

Воздушные бассейны многих крупных промышленных центров мира загрязнены сейчас различными ядовитыми веществами, вызывающими серьезные заболевания. Английские медики, например, считают, что за последние 50 лет в городах Великобритании число заболеваний раком легких возросло в 50 раз. Подсчитано, что печально известный лондонский смог унес за три декабрьских дня 1952 г. 4000 человеческих жизней.

Практически все виды хозяйственной деятельности отрицательно воздействуют на природную среду. Лишь 1,5—2% общего объема минеральных и биологических ресурсов, используемых в производстве, становятся конечным продуктом, а остальное количество представляет собой отходы производства. Масштабы нарушения окружающей среды становятся ясными, если учитывать, что ежегодно во всем мире изымается 25 млрд т минеральных ресурсов.

Города как центры производственно-экономической деятельности людей не только являются крупнейшими источниками загрязнения природной сферы, но и сами несут в максимальной степени социальные и экономические потери. Природные комплексы урбанизированных территорий значительно деградировали. Особенно интенсивно загрязняются водный и воздушный бассейны крупных городов, агломераций.

В решении экологических проблем важную роль играют градостроительные методы: функциональное зонирование городских территорий, сохранение и рациональное использование природных компонентов на застраиваемых территориях.

Коренное решение проблемы защиты окружающей среды от выбросов промышленных предприятий состоит в создании замкнутых технологических циклов (безотходные системы), однако их разработка и внедрение требуют новых технологических и конструктивных решений, а так-

же больших капиталовложений. В современных условиях часто используют способы защиты окружающей среды от примесей, основанные на максимальном их улавливании или обезвреживании в специальных аппаратах. Однако и такие решения возможны не во всех случаях. К сожалению, до настоящего времени одним из распространенных способов снижения концентрации в атмосфере примесей от вентиляционных и технологических выбросов является их рассеивание.

Большую роль могут также играть и социально-экономические мероприятия: политика цен, кредиты, штрафы, административные санкции и т. п.

Проблема охраны окружающей среды — комплексная проблема. Планируя дальнейшее развитие индустриального производства, необходимо оценивать эффективность его развития не только с позиций интересов данного предприятия или отрасли, но и с позиций интересов всего общества, в том числе населения каждого региона. Комплексный характер проблемы охраны окружающей среды определяется сложностью системы, состоящей из природы, общества и производства. Оптимальное развитие этой системы невозможно без комплексного учета социальных, экологических, технических, экономических, правовых и международных аспектов проблемы.

Природоохранительная практика развивается в двух направлениях: охрана природных ресурсов от хищнической эксплуатации и ограничение выброса загрязнений в окружающую среду.

Разновидностью правовых норм в области охраны окружающей среды служат различные нормы и стандарты. Они имеют силу законов и составляют научную основу для установления состава нарушений. Основные задачи стандартизации в области охраны природы: обеспечение сохранности природных комплексов; содейст-

вие восстановлению и рациональному использованию природных ресурсов; содействие равновесию между развитием производства и устойчивостью окружающей природной среды; совершенствование управления качеством окружающей среды в интересах человечества.

Непрерывно растущие масштабы экономики неизбежно сопровождаются все большим изъятием природных ресурсов из окружающей среды, нередко ухудшением ее качественного состояния. Естественно, в этих условиях огромное теоретическое и практическое значение приобретает проблема нахождения оптимальных связей между экономикой и окружающей средой, между потребностями экономического развития и необходимости защиты и улучшения среды обитания человека.

Необходимость учета и охраны окружающей среды предъявляет определенные требования к управлению экономикой и экономическим развитием.

Громадные масштабы, которые приобретает хозяйственная деятельность человека в современных условиях, ставят в новое положение как экономику по отношению к окружающей среде, так и окружающую среду по отношению к самой экономике, усиливается зависимость между ними. Это обстоятельство делает необходимым изучение экономики в ее многообразных взаимосвязях с окружающей средой и соответственно требует более глубокого понимания окружающей среды и ее места в жизни человеческого общества.

В социалистическом обществе планирование и централизованное управление обеспечивают пропорциональность структуры средоохранительных отраслей на всех этапах экономического развития, поскольку при социализме решение экономических задач направлено на достижение основных социальных целей.

На каждом этапе социально-эко-

номического развития общества плановая система управления предусматривает определенную долю расходов на оздоровление окружающей среды, что позволяет предупредить экологически обусловленные народнохозяйственные потери.

Характерно, что среднегодовые затраты на основные виды средоохранительных мероприятий в СССР растут более быстрыми темпами, чем в других регионах мира. По оценкам специалистов, к 2000 г. доля ежегодных капитальных вложений средоохранительного назначения в валовом продукте по сравнению с 1970 г. возрастает в нашей стране в три с лишним раза (с 0,2 до 0,7%).

Необходимость оценки социально-экономической эффективности природоохранительных мероприятий возникает при проектировании и выборе вариантов строительства объектов для охраны окружающей среды; определении очередности строительства этих объектов, сооружений и установок; экономическом обосновании основных этапов достижения нормативного качества окружающей среды; оценке фактической результативности осуществляемых мероприятий; оценке результатов средоохранительной деятельности предприятий, объединений, министерств и ведомств, городских и поселковых Советов народных депутатов.

При этом следует иметь в виду, что не любые воздействия на природу приводят к ее деградации и потере полезных для общества свойств и ресурсов, а только превышающие определенные пороговые значения.

Разработанные в нашей стране методики определения экономической эффективности осуществления природоохранительных мероприятий дают конкретные рекомендации применительно к атмосфероохранам, противозумовым и водоохранам мероприятиям. Методы оценки экономической эффективности мероприятий по предотвращению почвенного, электромаг-

нитного, теплового и т. п. загрязнений лишь подлежат разработке по мере развития исследований по количественной оценке ущерба от таких загрязнений.

Исходным теоретическим положением в оценке является признание преобладающего значения социальных целей общественного производства над экономическими. Приоритетность социальных и экологических результатов природоохранной деятельности должна базироваться на реальной оценке возможностей общества и выделении необходимой для этого доли накоплений и не должна вести к замедлению темпов экономического роста.

Первичный результат средозащитных мероприятий заключается в снижении отрицательного воздействия на окружающую среду и улучшении ее состояния и проявляется в снижении объемов загрязнений и концентрации вредных веществ в атмосфере, водной среде и почве, увеличении площади пригодных к использованию земель, сокращении уровня шума, вибрации и других воздействий. Конечный (комплексный социально-экономический) результат заключается в повышении уровня жизни населения, эффективности общественного производства и увеличении национального богатства страны.

Социальные и экологические результаты выражаются в улучшении физического развития населения, сокращении заболеваемости, увеличении продолжительности жизни и периода активной деятельности, улучшении условий труда и отдыха, поддержании экологического равновесия, сохранении эстетической ценности природных ландшафтов, памятников природы, заповедных зон, совершенствовании нравственного сознания человека.

Экономический эффект представляется как прирост чистой продукции в материальном производстве, экономия затрат в непроизводственной сфере и сокращение расходов личных средств населения.

В отличие от экономического эффекта, показатели социальных и экологических результатов, выражая различную общественную полезность, единым измерителем не обладают, что создает определенные трудности при подсчете социальной эффективности природоохранных мероприятий. Социальные результаты, будучи представлены в денежной форме и сопоставлены с затратами на их достижение, получают частичное отражение в показателях экономической эффективности осуществления средозащитных мероприятий.

Оценить неизмеряемую в стоимостном выражении часть социального результата можно путем установления уровня его минимального достижения в натурально-вещественном выражении в форме социальных нормативов. Степень превышения социальных нормативов в области оздоровления окружающей среды будет отражать оптимальность развития всего социально-экономического комплекса.

Определение экономической эффективности осуществления средозащитных мероприятий производится путем установления экономического эффекта средозащитных мероприятий и экономической эффективности средозащитных затрат. Показатели экологической и социальной эффективности используют в качестве дополнительных к показателям экономического эффекта.

Показателем социально-экономического эффекта экологических мероприятий является величина предотвращаемого, компенсируемого и устраняемого ущерба, который мог возникнуть в случае отказа от средозащитных мероприятий, в сопоставлении его с затратами на эти мероприятия.

Определение экономического эффекта средозащитных мероприятий производится в тех случаях, когда необходимо экономически обосновать масштабы осуществления различ-

ющихся по своим результатам средозащитных мероприятий, их очередность и рациональную структуру, особенно при реконструкции действующих предприятий и реконструкции городов.

В тех случаях, когда необходимо определить народнохозяйственные результаты затрат в охрану окружающей среды, выявить динамику эффективности этих затрат, темпы их роста, отраслевые и территориальные пропорции, а также при экономическом обосновании вариантов средозащитных мероприятий, обеспечивающих регламентируемый действующими нормами уровень чистоты окружающей среды, прибегают к расчету экономической эффективности средозащитных затрат. Экономическая эффективность средозащитных затрат устанавливается путем соизмерения экономических эффектов и необходимых для этого затрат.

Загрязненная среда оказывает отрицательное воздействие на людей, общественное и личное имущество. Оно проявляется в повышении заболеваемости людей, снижении их работоспособности, ухудшении условий жизни населения, снижении продуктивности природных ресурсов и ускоренном износе основных фондов, подвергающихся воздействию загрязнений. Поэтому отказ от осуществления средозащитных мероприятий приводит к затратам на предупреждение воздействия загрязненной среды и затратам, вызываемым воздействием загрязненной среды. Сумма затрат этих двух типов называется экономическим ущербом, причиняемым народному хозяйству загрязнением окружающей среды, возникающим при отказе от проведения средозащитных мероприятий.

Народнохозяйственный экономический результат P средозащитных мероприятий определяется величиной предотвращенного этими мероприятиями годового ущерба от загрязнения среды ΔU и годового прироста

дополнительного дохода ΔD от улучшения производственных результатов деятельности, т. е.

$$P = \Delta U + \Delta D. \quad (5.13)$$

Величина ΔU рассматривается как разность между расчетными величинами ущерба, который имел бы место в случае отказа от рассматриваемого мероприятия, и остаточного ущерба после его реализации.

При определении экономического ущерба от загрязнения среды необходима количественная оценка изменения состояния реципиентов (людей, общественного и личного имущества) под воздействием загрязненной среды. В качестве основных показателей состояния реципиентов принимаются: для населения — экологически обусловленная работоспособность; для жилищно-коммунального хозяйства — срок службы основных фондов непроизводственной сферы, периодичность ремонтов жилых и общественных зданий, продолжительность простоев оборудования в ремонте на предприятиях непроизводственной сферы, площадь городских территорий, убираемых от пыли, состояние городских зеленых насаждений; для сельскохозяйственных и лесных угодий, рыбного промысла — продуктивность угодий и водоемов, качество продукции сельского и лесного хозяйства, загрязнение земельных угодий и водоемов, количество сухостойных насаждений и площади загрязненных водохранилищ; для основных фондов промышленности — сроки физического износа и длительности межремонтных циклов; количество отказов в работе оборудования, продолжительность простоев производственного оборудования в ремонте, показатель фондоотдачи.

Для расчета изменений ущерба применяются обычно методы контрольных районов и эмпирических зависимостей.

Показателем общей экономической эффективности средозащитных затрат является отношение полного

объема годового экономического эффекта к сумме вызвавших этот эффект эксплуатационных расходов и капитальных вложений, приведенных к одинаковой размерности в соответствии с нормативной эффективностью:

$$\mathcal{E}_3 = \frac{P - (KE_n + C)}{KE_n + C}, \quad (5.14)$$

где K — капитальные вложения в строительство объекта средозащитного назначения; E_n — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений (0,12); C — годовые эксплуатационные расходы на обслуживание и содержание основных фондов, вызвавших полный экономический эффект.

При сравнительной оценке различных вариантов средозащитных объектов, обеспечивающих равный эффект, выбирается вариант, характеризующийся минимальной величиной приведенных к годовой размерности затрат, определяемых по формуле

$$KE_n + C \rightarrow \min.$$

Сравниваемые варианты средозащитных мероприятий должны соответствовать требованиям государственных стандартов по условиям труда, техническим и эргономическим показателям, использованию вторичных ресурсов и отходов, другим нормативным предписаниям.

Если варианты различаются продолжительностью строительства, то необходимо дополнительно учитывать реальный эффект, получаемый за время их досрочного ввода в эксплуатацию (см. п. 5.2).

При проектировании, особенно градостроительном, создание экологически и эстетически эффективной среды в значительной мере обуславливается сохранением и рациональным использованием природных компонентов: мезо- и микрорельефа, оврагов, балок, водотоков и водоемов, прибрежной полосы акваторий, разрабатываемых грунтов, почвенно-растительного комплекса, валунного камня.

Обычно при застройке территорий естественные ландшафты или уничтожаются, или трансформируются вплоть до потери ценных природ-

ных и эстетических свойств. Использование принципов свободной планировки застройки позволяет вписать ее в природный ландшафт, сохраняя имеющиеся природные компоненты, повысить эффективность капитальных вложений в связи с сокращением объемов работ по планировке, засыпке оврагов и балок, уничтожению и восстановлению растительности. Естественный рельеф может служить противозвуковым экраном, позволяет при определенных приемах улучшить инсоляцию зданий, аэрацию и радиационно-термический режим застройки, ослабить ветровое влияние, снизить теплопотери зданий. Выравнивание рельефа ухудшает микроклимат, нарушает природную проветриваемость территорий, обедняя облик застройки, ведет к росту капитальных затрат.

5.5. Основные направления повышения эффективности капитальных вложений

Важное значение для практики планирования и проектирования имеют нормативы удельных капитальных вложений, разработанные по отдельным отраслям.

Удельные капитальные вложения представляют собой затраты на создание фондов предприятий, хозяйств и объектов производственного назначения, рассчитанные на единицу их мощности, прироста производства продукции, оказываемых ими услуг. Такие нормативы применяются при планировании объемов капитальных вложений, в предпроектных и проектных работах, при экспертизе проектов, при разработке технико-экономических обоснований целесообразности намеченного нового строительства, реконструкции или расширении действующих предприятий, подготовке заданий на проектирование.

Как правило, нормативы предусматривают улучшение технологической структуры капитальных вложений с

тем, чтобы способствовать снижению трудоемкости и себестоимости продукции и услуг предприятий, повышению эффективности капитальных вложений. В основу разработки нормативов удельных капитальных вложений закладываются проекты намеченных к строительству предприятий и объектов с применением прогрессивной технологии, а также специально разработанные проектные материалы и технико-экономические расчеты на строительство новых предприятий, реконструкцию, расширение и техническое перевооружение действующих предприятий.

В расчетах сравнительной экономической эффективности проектных решений нередко возникает необходимость учета в приведенных затратах материалоемкости сравниваемых объектов. Обычно она получает отражение в величине капитальных вложений в материально-техническую базу строительства и сопряженные отрасли. Расчет этих показателей также осуществляется на основе нормативов удельных капитальных вложений в организацию производства основных строительных материалов, конструкций и деталей: бетона, железобетона, лесоматериалов, щебня, песка, утеплителя, которые обычно производятся на предприятиях строительной индустрии, а также цемента и стали, которые поставляются на стройки из сопряженных отраслей народного хозяйства.

Необходима взаимная увязка территориального и отраслевого планирования в рамках как долгосрочных, так и текущих планов. Наиболее важным инструментом такой увязки является районная планировка — взаимовязанное размещение различных народнохозяйственных объектов на территории того или иного района и его рациональная планировочная организация.

Главными задачами районной планировки являются рациональная территориально-хозяйственная органи-

зация проектируемого района, его функциональное зонирование и формирование архитектурно-планировочной структуры, обеспечивающей оптимальные условия для развития промышленного и сельскохозяйственного производства, расселения, градостроительства, сохранения и улучшения природной среды при условии эффективного и комплексного использования естественных, экономических и трудовых ресурсов.

Районная планировка включает в себя разработку разнообразных экономических, градостроительных, технических, экологических, социальных вопросов.

Значительная часть задач по повышению эффективности капитальных вложений предпринимается уже на стадии районной планировки. Проектирование предприятий, зданий и сооружений осуществляется на основе утвержденных схем развития и размещения отраслей народного хозяйства и отраслей промышленности и схем развития и размещения производительных сил по экономическим районам СССР и союзным республикам.

В составе этих схем, являющихся важнейшими элементами при подготовке проектов районной планировки, разрабатываются материалы с необходимыми расчетами, обосновывающие целесообразность проектирования, строительства, реконструкции или расширения предприятий, определяются расчетная стоимость строительства и другие технико-экономические показатели объектов.

При проектировании промышленных объектов полагается учитывать решения, принятые в схемах и проектах районной планировки, в схемах генеральных планов групп предприятий с общими объектами и проектах планировки и застройки городов и других населенных пунктов.

Проектирование объектов жилищно-гражданского назначения осуществляется также на основе утвержден-

ных схем и проектов районной планировки, генеральных планов, проектов планировки и застройки городов и населенных пунктов, проектов детальной планировки.

В целях повышения эффективности капитальных вложений проектные и изыскательские организации должны обеспечивать реализацию достижений науки, техники и передового отечественного и зарубежного опыта с тем, чтобы построенные или реконструированные предприятия ко времени ввода их в действие были технически передовыми. При разработке проектов необходимо совершенствовать объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений, блокировать производства, обеспечивать рациональное применение монолитного железобетона, легких несущих и ограждающих конструкций и других прогрессивных материалов и эффективного инженерного оборудования. Целесообразно предусматривать повышение степени заводской готовности поставляемых стройкам оборудования, строительных конструкций и изделий, закладывать в проекты кооперирование вспомогательных производств и хозяйств, инженерных сооружений и коммуникаций со строящимися и действующими в составе промышленного узла предприятиями и сооружениями. Важнейшими направлениями в проектировании должны быть типизация проектных решений на базе унификации объемно-планировочных, конструктивных и технологических решений узлов, конструкций, а также широкое применение типовых проектов.

Громадные резервы повышения эффективности капитальных вложений кроются также в совершенствовании планирования и повышении его ответственности. Инвестиционная политика исходя из необходимости перестройки общественного производства призвана обеспечить повышение эффективности капитальных вложений, их концентрацию на решающих участках,

от которых зависят быстрое достижение высшего народнохозяйственного эффекта и сбалансированное развитие экономики.

Центр тяжести переносится с нового строительства на техническое перевооружение и реконструкцию действующих предприятий, предусматривается значительно поднять долю средств на эти цели в общем объеме производственных капитальных вложений, повышать в них удельный вес затрат на активную часть основных фондов — оборудование и машины.

В целях ликвидации распыления средств по многочисленным объектам и резкого сокращения сроков строительства (в 2—2,5 раза) предложено министерствам и ведомствам уменьшить число одновременно строящихся объектов и сконцентрировать денежные и материальные ресурсы на пусковых и предпусковых объектах. Чрезмерно растянутые сроки строительства, когда средняя длительность инвестиционного цикла по производственным объектам доходила до 8—10 лет, приводили к значительному снижению эффективности капитальных вложений в виде незавершенного строительства. Эффект наступает лишь тогда, когда возводимый объект вводится в эксплуатацию и начинает обеспечивать прирост национального дохода. Величина незавершенного строительства в целом по народному хозяйству в 1987 г. составляла 78 % объема капитальных вложений, а по объектам электроэнергетики, угольной промышленности, черной металлургии, химической и нефтехимической промышленности и промышленности строительных материалов еще выше.

Большое значение в деле повышения эффективности капитальных вложений имеет также коренная реорганизация строительного комплекса страны, осуществленная в 1986—1988 гг. Перевод отрасли с 1988 г. на систему самофинансирования, полный хозяйственный расчет, внедрение форм бригадного и коллективного подряда

в строительном производстве, разработка целевых программ по внедрению достижений научно-технического прогресса в промышленность строительных материалов и строительной индустрии наряду с изменением систе-

мы управления строительным комплексом по территориальному принципу позволят резко поднять технико-экономический уровень строительства в период 1990—1995 гг.

Глава 6.

Научно-технический прогресс в строительстве и проектировании

6.1. Роль ускорения научно-технического прогресса в строительстве

Для решения социально-экономических задач необходимо повысить темпы роста национального дохода. Решение этой задачи в условиях сокращения прироста трудоспособного населения, производственных капитальных вложений, добычи топлива и сырья (при увеличении его стоимости из-за необходимости перебазировки в необжитые районы) возможно лишь при резком повышении производительности труда и эффективности общественного производства за счет решительного его перевода на интенсивный путь развития.

Главным стратегическим рычагом в ускорении социально-экономического развития страны в условиях интенсификации выступает научно-технический прогресс, который характеризуется постоянным развитием науки и техники при взаимном влиянии их достижений.

Кардинальное ускорение научно-технического прогресса, широкое внедрение техники новых поколений, принципиально новых технологий, обеспечивающих наивысшую производительность и эффективность, являются ключевой политической и хозяйственной задачей страны. Только ее успешное решение дает возможность создать к 2000 г. экономический по-

тенциал, примерно равный накопленному за все годы Советской власти, обеспечить необходимый уровень социальных преобразований. Достичь поставленных рубежей можно только за счет прорывов в ускорении научно-технического прогресса, причем в базовых областях, где накоплен достаточный потенциал для получения эффективной отдачи при минимальных затратах. Необходимо расширить применение прогрессивных базовых технологий, добываясь качественно нового состояния целевых отраслей, как первоочередное дело рассматривать коренную реконструкцию машиностроительного комплекса, повысить уровень автоматизации и применения средств вычислительной техники. Важная роль принадлежит в этих вопросах системе архитектурно-строительного проектирования и строительства.

Роль технического прогресса в капитальном строительстве огромна. Эта отрасль народного хозяйства имеет решающее значение для расширенного воспроизводства основных фондов, и от уровня технического прогресса в капитальном строительстве и проектировании зависит, какую лепту внесут вновь созданные фонды в ускорение социально-экономического развития в перспективе. Ускорение научно-технического прогресса должно в первую очередь обеспечить строительство объектов в строго нормативные сроки.

Нарушение действующих норм про-

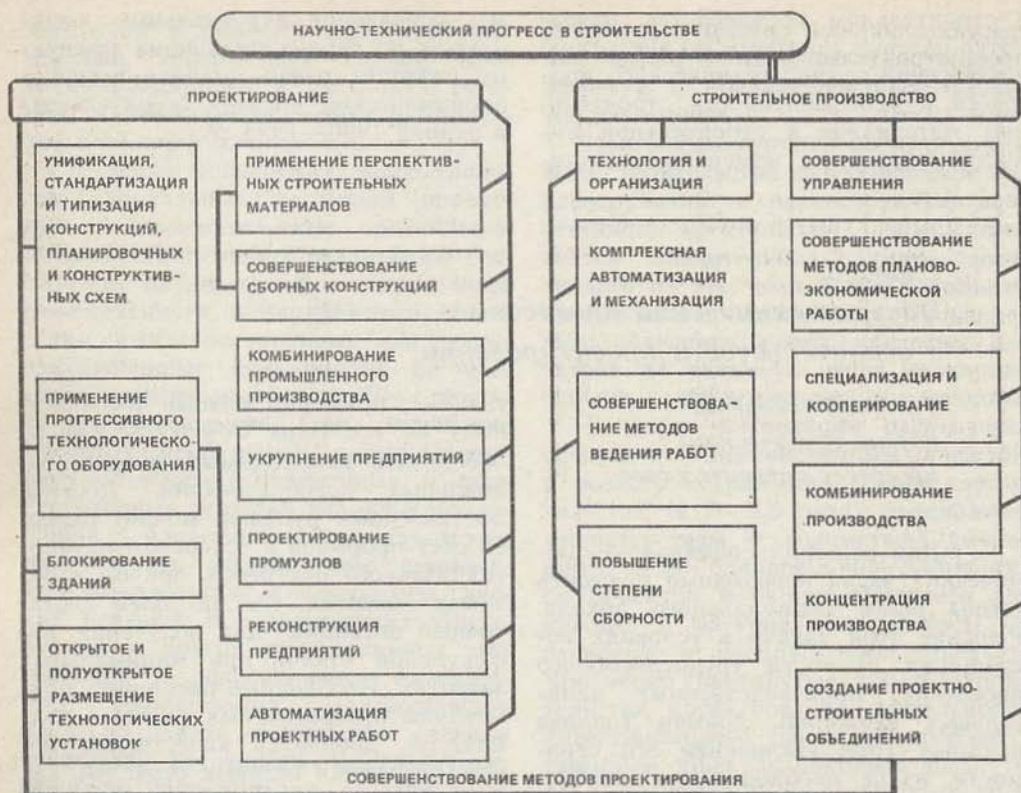


Рис. 6.1. Научно-технический прогресс в строительстве

должительности строительства приводит к вводу объектов с отставшей технологией и устаревшим оборудованием, к снижению отдачи, объемов продукции и т. д.

Предстоит сократить инвестиционный цикл минимум в 2 раза, повысить производительность труда в 1,5—2 раза и обеспечить прирост объемов производства за счет экономии ресурсов. А это требует более высокого уровня индустриализации и организации строительства.

В основных направлениях социального и экономического развития страны ставится задача индустриализации

строительства с последующим превращением его в единый промышленно-строительный процесс возведения объектов из элементов заводского изготовления. Предусмотрены комплектная поставка стройкам инженерного и технологического оборудования укрупненными блоками, ускорение создания и внедрения прогрессивной технологии, систем машин и механизмов, обеспечивающих комплексную механизацию строительных и монтажных работ, особенно в условиях реконструкции.

Индустриализация строительства— это ведущая форма технического про-

гресса, влияющая на продолжительность строительства (рис. 6.1).

В настоящее время индустриализация — это процесс непрерывный, комплексный, характеризующийся перенесением в заводские условия все большего количества работ с созданием комплектных и комплектно-блочных зданий и с использованием комплексных узлов технологического и инженерного оборудования.

Одна из организационных форм индустриального жилищного строительства — домостроительные комбинаты, которые оснащены технологическими линиями с автоматизированным процессом производства. Единство управления ДСК, транспортом и строительным производством обеспечивает скорость и качество производства работ.

Перенесение большого количества работ на завод с использованием передовых технологий и создание условий для работы на строительстве по типу конвейера дают возможность снизить трудоемкость, повысить производительность труда, снизить сметную стоимость, сократить продолжительность строительства, повысить эффективность капитальных вложений и улучшить качество строительной продукции. Процесс индустриализации характеризуется наряду с повышением уровня сборности объектов повышением заводской готовности деталей, изделий и конструкций.

Уровень сборности $K_{сб}$ определяется соотношением стоимости сборных элементов $C_{сб}$ и сметной стоимости сборных элементов и остальных материалов в целом C_m

$$K_{сб} = C_{сб} / C_m. \quad (6.1)$$

Выполнение максимального количества работ в заводских условиях дает возможность получить изделия повышенной заводской готовности с завершенной отделкой, что сокращает затраты на строительной площадке.

Самый высокий уровень сборности достигается при возведении жилых зданий из крупных панелей и объ-

емных блоков. Гибкая система панельного домостроения позволяет выпускать ДСК разнообразную продукцию и повышать художественную выразительность зданий.

Повысить уровень индустриализации позволяет укрупнение сборных элементов. Работа на стройке с крупными элементами требует меньше времени на монтаж за счет сокращения числа операций подъема и работ по стыкованию элементов. Использование блок-секций при широком шаге между несущими внутренними стенами дает возможность не только укрупнять монтажные элементы, но и расширить номенклатуру жилых зданий и разнообразить их фасады.

Идея укрупнения нашла наиболее полное воплощение в так называемом комплектно-блочном методе строительства. Суть его заключается в том, что на строительной площадке монтируют крупные узлы зданий или даже отдельные блоки в комплекте с технологическим оборудованием на основе долговременных специализированных потоков и единой системы подготовки производства.

Удельный вес работ по строительству сборных зданий и сооружений в общем объеме строительного-монтажных работ составляет более половины.

Вообще значение совершенствования организации производства видно из того факта, что оно требует в 8—10 раз меньше капитальных вложений, чем повышение уровня механизации.

Поскольку при определенных параметрах и условиях монолитные здания из железобетона оказываются экономичными, то встает вопрос об индустриализации монолитных работ. Инвентарная скользящая опалубка с применением гидравлической системы с успехом используется практически во всех видах строительства, обеспечивая снижение сроков и стоимости строительства.

Монолитные жилые здания, построенные в отдаленных районах с применением переставной опалубки, а

также с использованием эффективных методов твердения бетона и механизации арматурных работ, имеют величину приведенных затрат ниже, чем кирпичные.

Процессы автоматизированного приготовления бетона, транспортировки и укладки смеси, объединенные в так называемых бетоноукладочных комплексах, позволяют значительно поднять уровень технологии при монолитных работах.

Ежегодный объем строительства из монолитного железобетона с использованием всех достижений техники и технологии будет доведен к 1995 г. до 30 млн м², а к 2000 г. до 50—60 млн м² общей площади жилых домов.

Монолитное домостроение дает возможность создавать разнообразные и выразительные по архитектуре как отдельные жилые и общественные здания с разнообразием объемно-планировочных решений, так и градостроительные комплексы. Строительство из монолитного бетона и железобетона позволяет повысить качество возводимых объектов, а по сравнению с крупнопанельным домостроением требует в 2—3 раза меньше затрат на создание производственной базы. Его развитие особенно предпочтительно в районах с высокой сейсмичностью и теплым климатом.

В настоящее время определены меры по расширению объемов монолитного домостроения, повышению его индустриальности и качества. В частности, предусматривается первоочередное возведение жилых домов, комплексов и других объектов социально-культурного назначения в городах и сельских местностях, где отсутствуют или недостаточны мощности крупнопанельного домостроения, а также в южных и сейсмоопасных районах страны.

Для того чтобы к 2000 г. обеспечить каждую семью квартирой или домом, необходимо в тринадцатой и четырнадцатой пятилетках выйти соот-

ветственно на 900 и 1000 млн м² общей площади. Такие темпы строительства жилья связаны с комплексным использованием и совершенствованием крупнопанельного и монолитного домостроения. Массовое строительство с применением прогрессивных изделий и конструкций из ячеистого бетона, изготовленного в соответствии с современной технологией, открывает совершенно новые возможности в решении поставленных задач. При этом новое поколение вяжущих с низкой водопотребностью, тонкомолотых многокомпонентных цемента даст толчок к созданию новых поколений конструктивных строительных систем, зданий и сооружений, принципиально новых технологий.

Наряду с разработкой экономических проектов, существованием методов расчета и конструирования монолитных и сборно-монолитных жилых домов и объектов культурно-бытового назначения с использованием унифицированных видов опалубки, типовых конструкций, узлов и деталей создаются специализированные проектно-строительные объединения, тресты и управления, оснащенные высокоэффективным оборудованием, механизмами и оснасткой для поточного, механизированного производства работ.

Повышение качества строительства и сокращение сроков и себестоимости должны обеспечиваться применением прогрессивной технологии, комплексной механизации приготовления, транспорта, укладки, обогрева (в зимний период) бетона и отделки поверхностей.

Нынешний этап индустриализации требует комплексного решения задач: мало увеличить уровень сборности, выпуск строительных машин — конструкции должны поставаться в полностью готовом для монтажа виде, в комплекте со всеми вспомогательными материалами. Необходимы улучшение структуры парка машин, увеличение их мощности, механизированные комплексы нужны не только для основных,

но и для вспомогательных процессов.

Укрепление элементов требует и более мощных дорогостоящих механизмов, и вопрос об их рациональном использовании стоит остро.

Механизация строительных работ — один из основных путей повышения производительности труда на строительной площадке. Различают частичную механизацию (когда механизированы часть операций или отдельные виды работ) и комплексную (когда механизированы все операции процесса строительства зданий).

Комплексная механизация — основное условие замены ручного труда механизированным.

Идет замена большого числа маломощных и малоэффективных строительных машин экскаваторами с ковшом большой вместимости, бульдозерами на тракторах высокого класса тяги, современными башенными кранами, экскаваторами-планировщиками, землеройно-фрезерными и другими видами строительных машин. Вместе с такими мощными строительными машинами появятся малогабаритные погрузчики многоцелевого назначения для выполнения различного вида малообъемных работ. Поскольку больше всего ручного труда используется на отделочных работах, то очень важно, что будет значительно увеличено производство малярных и штукатурных станций, окрасочных агрегатов, а также электрифицированного и пневматического инструмента.

Применение малой механизации в строительстве на отделочных и других работах, выполняемых вручную, позволит повысить производительность труда в 4—10 раз и высвободить около 1 млн рабочих.

Автоматизация производства используется преимущественно в заводских условиях, когда функции человека сводятся к наблюдению и регулированию технологического процесса. Но и в строительном производстве имеются возможности внедрения средств автоматизации.

В процессе развития автоматизации на заводах и ДСК начинают использовать возможности роботов пока преимущественно для изготовления закладных деталей и арматурных каркасов для крупнопанельных зданий.

Материалоемкость. Одним из важных направлений индустриализации, основы которого закладываются на стадии проектирования, являются применение эффективных материалов и конструкций и снижение материалоемкости. Эффективный материал или изделие должны не только полностью соответствовать специфическим требованиям, которые предъявляет область их применения, но, кроме этого, они должны быть легкими, прочными, морозо- и огнестойчивыми, обладать высокой заводской готовностью, возможно более низкой себестоимостью производства и высокими эксплуатационными качествами.

Легкий и прочный материал позволяет снизить массу не только основной конструкции, но и смежных элементов. А это дает существенное снижение стоимости, так как появляется возможность уменьшения сечений всех смежных элементов. Кроме того, перевозка отмеченных конструкций обходится значительно дешевле, так как требует меньшего числа транспортных средств. Примерами таких материалов могут служить пластмассы в сантехнике, алюминий в стеновых конструкциях, полимеры в качестве теплоизоляции, алюминий и сталь (гофрированная) в большепролетных конструкциях покрытий промышленных зданий.

Одна из мер повышения технического уровня строительства состоит в снижении материалоемкости, т. е. снижении расхода материалов на традиционные конструкции путем разработки новых типов конструкций с этой целью. Новые методы расчета позволили перейти в Мосстройкомитете к новому типу так называемого «узкого» фундамента, что уменьшает размеры и массу, позволяет най-

ти новое, оптимальное очертание ленточных фундаментов, сокращающее расход бетона и стали по сравнению с традиционным фундаментальным блоком. Разработаны безростверковые свайные фундаменты для крупнопанельных 9- и 12-этажных жилых домов, что экономит по сравнению с традиционным решением бетон, сталь, затраты труда; предложена оптимальная система армирования перекрытий, внутренних и наружных стен.

Одно из эффективных направлений снижения материалоемкости — вытеснение каркасно-панельных конструкций изделиями из Единого Каталога. Сборный железобетонный каркас наиболее целесообразен для зданий высотой до 30 этажей. Система многоэтажных зданий из сборного унифицированного каркаса с монолитным ядром жесткости, выполняемым в скользящей опалубке, позволяет сократить расход стали и цемента на 10—12% по сравнению с использованием полностью сборных конструкций. Внедрение каркасных конструкций, рассчитанных на большие нагрузки, позволит вытеснить стальные конструкции из проектов многоэтажных промышленных и культурно-бытовых учреждений.

Существенные возможности снижения материалоемкости лежат в правильном использовании прочностных свойств железобетона.

В несущих железобетонных стенах крупнопанельных многоэтажных зданий жилищно-гражданского назначения прочностные свойства железобетона в средних и верхних этажах используются лишь на 50%, а в перекрытиях из сплошных железобетонных плит в еще меньшей степени. В перекрытиях из многослойных настилов прочностные свойства железобетона используются несколько лучше, но такие конструкции требуют использования высококачественных бетонов (400—500).

С 1982 г. в Белорусской ССР, со второй половины 1983 г. в Литов-

ской ССР и в ряде сельских ДСК в РСФСР идет экономический эксперимент по снижению материалоемкости, трудоемкости и сметной стоимости строительства.

В нем участвуют 67 проектно-изыскательских организаций и 84 подрядные организации. Ни по одному из объектов не допущено увеличение сметной стоимости.

Экономия по совершенствованию проектных решений достигнута в основном за счет улучшения конструктивных решений (72—77%), экономия от улучшения объемно-планировочных решений составила 10—13%. Эксперимент по сдаче объектов «под ключ» направлен на усиление заинтересованности заказчиков, проектировщиков, строителей и предприятий по производству строительных конструкций и материалов с максимально возможным использованием достижений науки и техники.

Совершенствование системы управления строительством. Ускорение научно-технического прогресса и внедрение его достижений в производство тесно связаны с совершенствованием системы и методов управления строительством и проектированием на основе широкого применения электронно-вычислительной техники и автоматизированных систем.

Система управления должна обеспечивать высококачественное проектирование, разработку и своевременное выполнение оптимальных планов строительства и ввода в действие производственных мощностей и объектов, внедрение достижений науки и техники, повышение эффективности капитальных вложений и строительного производства.

Государственный строительный комитет (Госстрой СССР) является постоянным органом Совета Министров СССР по руководству строительным комплексом страны. Госстрой СССР несет ответственность за проведение в жизнь решений правительства в области капитального строительства

и наряду с функциями руководства, контроля и координации действий строительных министерств, госстроев союзных республик и строительных организаций исполнительных комитетов местных Советов занимается совершенствованием хозяйственного механизма в строительстве, осуществляет контроль за определением сметной стоимости строительства.

Госстрой СССР, проводящий единую техническую политику в области строительства, обеспечивает: разработку и определение вместе с министерствами и ведомствами основных направлений технического прогресса в строительстве; развитие на должном уровне науки в области строительства и архитектуры; разработку, утверждение и контроль за соблюдением государственных стандартов и нормативных документов; осуществление архитектурно-строительного контроля; государственную экспертизу проектов и смет по важнейшим объектам строительства. Непосредственно строительство осуществляется постоянными строительно-монтажными организациями подрядных строительных министерств, городских Советов народных депутатов.

Совершенствование управления строительством, связанное с правильным сочетанием отраслевого и территориального принципов управления с более полным учетом особенностей экономического развития отдельных регионов, производственных баз капитального строительства, привело к созданию строительных министерств по территориальному признаку.

При этом совершенствование структуры управления строительством и проектированием должно осуществляться в тесной связи с соответствующим улучшением хозяйственного механизма и экономических методов управления.

Наряду с обеспечением разработки сбалансированных и стабильных планов строительства требуется максимальное развитие хозяйствен-

ной самостоятельности, творческой активности и заинтересованности коллективов и отдельных работников строительных и проектных организаций, а также других участников строительства в высоких конечных результатах производства.

Совершенствование управления строительством тесно связано с общественным разделением труда — специализацией. Возможность роста производительности труда специализированных организаций основана на выполнении однородных работ при строительстве однотипных зданий для определенной отрасли (отраслевая специализация) или при выполнении специальных или монтажных работ (технологическая специализация). В проектных организациях отраслевая специализация основана на проектировании объектов определенной отрасли, а технологическая — на разработке отдельных частей проекта (архитектурно-строительной, сантехнической и др.).

При таких формах разделения труда возможна более совершенная его организация, облегчаются применение передовой технологии и осуществление комплексной механизации (в проектировании — автоматизации), закрепление кадров и повышение их квалификации. Все это, в свою очередь, влияет на производительность труда.

Для того чтобы увязать между собой результаты деятельности специализированных организаций, существует система кооперирования — устойчивых производственных связей. Чем глубже процесс специализации, тем более возрастает роль кооперирования, обеспечивающего согласованность действий всех участников процесса. Подчинение их единому хозяйственному органу в процессе комбинирования и создания объединений позволяет достичь довольно высокого уровня кооперирования.

Примером удачного комбинирования может служить создание домо-

строительных и сельских строительных комбинатов.

Производство сборных железобетонных конструкций повышенной заводской готовности, транспортировка их до строительной площадки и монтаж готовой продукции подчиняются единым руководящему органу, плану и рабочему ритму. Это повышает уровень управления и организации, что в конечном счете находит выражение в повышении производительности труда и снижении себестоимости продукции.

В последнее время процессы комбинирования и кооперирования проявляются в создании на базе индустриального домостроения проектно-промышленно-строительных объединений, специализированных на жилищно-гражданском строительстве. Эти организации создаются в системе Госстроя СССР с последующей передачей их в подчинение местных Советов народных депутатов. При этом особое внимание обращается на развитие службы единого заказчика и организацию застройки жилых кварталов градостроительными комплексами с обеспечением сдачи в эксплуатацию одновременно всех жилых зданий и других объектов социального назначения.

Проектно-строительное объединение, имеющее в своем составе все необходимое для осуществления замкнутого строительного цикла, может стать комплексным органом, способным влиять на сроки инвестиционного процесса путем реальной возможности сбалансировать сроки проектных работ со строительными.

Крупная роль в развитии научно-технического прогресса отводится автоматизированным системам управления. Создается общегосударственная автоматизированная система сбора и обработки информации для учета, планирования и управления народным хозяйством (ОГАС).

Автоматизированные системы управления в строительстве разрабатываются в соответствии с долговремен-

ной целевой программой и пятилетними планами, АСУ.

Комплекс АСУ в области планирования, снабжения, финансирования, строительного производства, проектирования должен координировать действие соответствующих организаций на различных стадиях и увязать планы капитального строительства с реальными возможностями их обеспечения.

Единая система планирования капитального строительства (ЕС ПКС) предназначена для разработки взаимосвязанных планов капитального строительства и контроля за их выполнением.

В автоматизированных системах обработки информации (АСОИ) Госстроя СССР идет разработка и внедрение мероприятий по совершенствованию научно-технического прогресса, ведется контроль за качеством строительства. Планирование и осуществление комплектных поставок и материально-технического снабжения возлагается на АСУ Госснаба СССР.

АСУ Промстройбанка СССР на основе строительства призвана разработать кредитный план, проконтролировать его выполнение и финансовую деятельность строительных организаций.

Кроме того, эта система осуществляет связь между АСУ строительных министерств и автоматизированной системой плановых расчетов (АСПР) Госплана СССР, в которую она входит.

6.2. Принципы планирования научно-технического прогресса и методика определения его эффективности

В основе планирования научно-технического прогресса лежит программно-целевой метод. В соответствии с ним работа по планированию начинается с разработки Комплексной программы научно-технического прогресса СССР на 20 лет как важнейшего

предпланового документа, являющегося основой для долгосрочного и пятилетнего планирования. В соответствии с принципом пятилетнего планирования Комплексная программа каждые пять лет уточняется и обновляется. Само развитие технического прогресса требует такого обновления программы и уточнения экономических обоснований, более четкой конкретизации рекомендаций на ближайшую пятилетку.

Все изменения учитываются в Основных направлениях социального и экономического развития и в перспективных пятилетних государственных планах, разрабатываемых по данным Основных направлений. Такое сквозное планирование позволит обеспечить его непрерывность и сбалансированность планов.

Планирование экономического и социального развития сосредоточивается на направлениях научно-технического прогресса, революционирующих общественное производство, осуществляя выбор наиболее перспективных направлений науки и техники на основе глубоких научных исследований, расчетов и обоснований.

В Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 15-летний период, разработанных на основе Комплексной программы, предусматриваются решения важнейших научно-технических проблем с определением приоритетных направлений, этапов осуществления работ, сфер и масштабов применения достижений науки и техники. Для реализации этих достижений в пятилетних планах предусматриваются организационные меры и экономические условия.

В составе государственных заказов будут утверждаться задания по освоению важнейших видов новой продукции.

В Комплексной программе научно-технического прогресса предполагается усилить экономическую обоснованность направлений научно-техническо-

го прогресса, отбор наиболее эффективных реальных направлений развития науки и техники на перспективу и определение необходимых ресурсов.

Эти меры должны помочь взаимной увязке основных направлений социально-экономического развития с перспективными пятилетними планами развития науки и техники.

Намечаемые структурные сдвиги в общественном производстве предполагают планирование научно-технического прогресса на основе взаимосвязанных технологических балансов разработки и потребления новых поколений техники.

Пятилетние планы — основа планирования научно-технического прогресса — должны быть стабильными, перспективными, детально проработанными, научно обоснованными и сбалансированными.

Развитие технического прогресса предусматривается в первом разделе пятилетних планов «Развитие науки и техники», куда входят: научно-технические программы развития отраслей народного хозяйства, освоения новых видов продукции, внедрения прогрессивных технологий, механизации и автоматизации производства, научная организация труда, основные показатели технического уровня производства, условия финансирования научно-исследовательских работ и т. д.

Для усиления влияния планирования научно-технического прогресса на ускорение интенсификации строительного производства в проект государственного плана включаются новые разделы. Это — показатель удельного веса прогрессивных видов строительно-монтажных работ и показатель удельного веса прогрессивной продукции.

Производственные планы предприятий и организаций должны быть самым тесным образом увязаны с планами развития науки и техники.

В области планирования научно-технического прогресса стоит задача — при максимальном использовании положительного опыта разработать

новые методы планирования научно-технического прогресса в условиях нового этапа научно-технической революции, крупномасштабного и комплексного использования принципиально новых научно-технических достижений.

Для этого необходимы дальнейшее действительное расширение прав и самостоятельности предприятий и организаций и повышение их ответственности, усиление коллективной и личной заинтересованности в развитии новой техники и технологии.

По расчетам Госстроя СССР выполнение всего намеченного в государственном плане развития науки и техники даст возможность получить к 1990 г. экономический эффект порядка 3,5 млрд руб. и сократить среднегодовую численность работников на 750 тыс. чел.

Методика определения экономической эффективности от внедрения новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. Необходимость внедрения новых конструктивных или объемно-планировочных решений, строительных машин и механизмов, технологических решений или методов организации работ обуславливается результатами расчетов, проведенных в соответствии с «Методическими рекомендациями по комплексной оценке эффективности мероприятий, направленных на ускорение научно-технического прогресса».* Имеется в виду, что эти мероприятия реализуются через систему государственных заказов, а рекомендации используются при решении вопросов о предоставлении кредитов предприятиям и организациям на осуществление этих мероприятий и при обосновании цен на новую продукцию производственно-технического назначения.

Основным обобщающим показателем, характеризующим эффективность научно-технического прогресса, является показатель экономического эффекта, в котором находят отражение частные показатели эффективности: производительность труда и фондотдача, материалоемкость производства, ресурсосбережение, показатели технического уровня производства и качества продукции.

Исходные принципы методических рекомендаций соответствуют общепринятым в мировой практике методам экономического обоснования принятия решений.

Показатель экономического эффекта на всех этапах реализации мероприятий научно-технического прогресса определяется как величина превышения стоимостной оценки результатов над стоимостной оценкой совокупных затрат ресурсов за весь срок осуществления мероприятия. При этом народнохозяйственный подход при разработке технико-экономического обоснования, выборе варианта и формировании плана требует учета всех позитивных и негативных результатов в других сферах народного хозяйства (социальной, экологической и внешнеэкономической).

Для выбора наилучшего варианта мероприятия научно-технического прогресса отбираются наиболее прогрессивные варианты, соответствующие по своим технико-экономическим показателям лучшим мировым достижениям, включая намечаемые к выпуску (при наличии информации), и удовлетворяющие заданным ограничениям: социальным стандартам, экологическим требованиям, времени осуществления.

По каждому варианту определяются необходимые затраты, предполагаемые результаты и экономический эффект. При этом лучшим признается вариант с максимальным экономическим эффектом. Из вариантов с одинаковым полезным результатом выбирается тот, который требует минимальных затрат.

* Утверждены 3 марта 1988 г. постановлением Государственного комитета СССР по науке и технике и президиумом Академии наук СССР.

Суммарный экономический эффект от внедрения мероприятия научно-технического прогресса $\mathcal{E}_T$ рассчитывается за расчетный период его использования

$$\mathcal{E}_T = P_T - Z_T \quad (6.2)$$

где P_T — стоимостная оценка результатов осуществления мероприятия НТП за расчетный период; Z_T — стоимостная оценка затрат на осуществление мероприятия НТП за расчетный период.

При определении экономического эффекта разновременные затраты приводятся к единому моменту времени — расчетному году — путем умножения величины затрат или результата на коэффициент приведения. В качестве расчетного года принимается наиболее ранний календарный год (среди вариантов), предшествующий началу выпуска продукции или использования новой технологии или организации труда.

Стоимостная оценка затрат на осуществление мероприятия НТП за расчетный период производится так:

$$Z_T = Z_T^n - Z_T^и \quad (6.3)$$

где Z_T^n — затраты при производстве продукции; $Z_T^и$ — затраты при использовании продукции.

Затраты при производстве (использовании) продукции включают в себя текущие издержки (без учета амортизационных отчислений), единовременные затраты за минусом остаточной стоимости выбывающих основных фондов. Затраты рассчитываются по годам расчетного периода и суммируются.

Стоимостная оценка результатов за расчетный период определяется как сумма стоимостных оценок результатов по годам периода, начиная от года открытия финансирования работ по осуществлению мероприятий до конечного года расчетного периода, когда полностью завершается цикл: разработка, освоение, серийное производство и использование результатов внедрения мероприятия НТП.

Социальные и экологические результаты осуществления мероприятия НТП определяются по степени откло-

нения социальных и экологических показателей от целевых нормативов и масштабов воздействия на окружающую среду.

Основные показатели плана технического развития строительной организации. Планы технического развития утверждаются в составе стройфинплана. В планах технического развития строительных организаций конкретизируются задания планов технического развития министерств и ведомств.

В плане представлены мероприятия по внедрению новых строительных материалов, конструкций, по использованию современных механизмов и осуществлению комплексной механизации, по внедрению технологических и организационных новшеств.

В соответствующих разделах указываются сроки и объем внедрения, которые подтверждаются технико-экономическими расчетами в соответствии с методикой расчетов эффективности новой техники.

В современных условиях план технического развития должен оказывать существенное влияние на экономическое и социальное развитие предприятий и организаций через показатели роста производительности труда, прибыли, снижения расхода материалов.

Существенную роль в информативной службе для разработки планов могут сыграть каталоги паспортов научно-технических достижений с использованием банка данных на магнитных носителях как часть автоматизированной системы управления.

6.3. Научно-технический прогресс в проектировании

В жилищном строительстве продолжается проектирование зданий с квартирами улучшенной планировки с целью создания высокого уровня комфорта.

Среди зданий повышенной этажности наиболее эффективными являются 10-этажные, а в крупных

и крупнейших городах — 12—16-этажные. Среди зданий малой этажности будет увеличиваться доля 4-этажных (за счет сокращения 5-этажных).

По сравнению с полносборными и объемно-блочными зданиями из тяжелого железобетона достаточно эффективными показали себя полносборные дома, в которых основные несущие и ограждающие конструкции выполнены из легкого бетона.

Предполагается увеличить долю монолитных железобетонных зданий в отдаленных районах, а в районах, богатых лесом, больше строить деревянных полносборных домов заводского изготовления.

Научно-технический прогресс в промышленном строительстве диктует необходимость дальнейшей концентрации взаимосвязанных объектов в промышленных узлах с организацией комплексной безотходной переработки сырья. При этом предусматривается дальнейшее повышение плотности и этажности. Проектирование промузлов дает возможность создать общие производства межотраслевого характера и развить кооперирование основных производств. Проекты промузлов скоординированы по ресурсам, структуре и срокам.

Для лучшего использования трудовых ресурсов в малых городах предполагается создавать филиалы крупных предприятий. При отсутствии вредных выбросов такие предприятия могут располагаться в пределах городской застройки в производственно-селитебных зонах.

Уже более двадцати лет развивается процесс размещения технологических установок открытого и полукрытого типа. Этот процесс начался и наиболее успешно идет в проектировании химических предприятий. Создание эффективных и устойчивых против атмосферных воздействий материалов для конструкций технологических агрегатов позволило отказаться от конструкций покрытий и стен традиционных промышленных зданий.

Наиболее эффективным типом производственных зданий считается блочно-секционный с объемными встроенными бытовыми помещениями социального назначения. Полная заводская готовность таких помещений со смонтированным оборудованием обеспечивает высокую степень индустриализации.

Весьма перспективными в отношении конструктивных решений в промышленном строительстве являются каркасные здания со стальным или смешанным каркасом (а в местах, богатых лесом, и с деревянным каркасом). Долю бескаркасных зданий предполагается снизить.

Вместо кирпича и железобетонных блоков для стен проектируются эффективные панели со стальным или асбестоцементным листом. Стальной профилированный лист с успехом заменит в покрытиях железобетонные плиты.

Сельское строительство также будет основано на применении сборных элементов высокой заводской готовности. Намечается строительство в основном каркасных и сборных зданий с применением асбестоцементных панелей и клееных конструкций.

В проектах перерабатывающих предприятий рационально использовать секции-модули с облегченными покрытиями по балкам на основе асбестоцемента. Проекты складских помещений наиболее экономичны в каркасно-панельном исполнении, а также с тентовыми покрытиями в сборно-разборном исполнении и с легким каркасом.

Как и в других видах строительства, особенно эффективен процесс блокирования. Основные и вспомогательные помещения, сблокированные в одном производственном сельскохозяйственном здании, дают ощутимую экономию на 1 м² площади. Широко предполагается использовать блокирование и в жилых зданиях, кроме 1—2-этажных многоквартирных зданий.

Блокирование отдельных зданий доказало свою эффективность и в про-

мышленности, и в гражданском строительстве. Оно дает возможность снизить сметную стоимость строительства, эксплуатационные затраты, экономить территорию и трудовые ресурсы.

Одним из важнейших условий технического прогресса в проектировании является применение современного технологического оборудования, новых технологических процессов. Прогрессивная технология должна быть представлена предприятиями оптимальной мощности с наиболее выгодными технико-экономическими параметрами, с полным исключением возможности загрязнения природной среды. Управление такими технологическими процессами невозможно без применения автоматизированных систем с использованием вычислительной техники. Однако эффективность этого направления может проявиться в полной мере только при осуществлении поставок полностью скомплектованного оборудования и существенном сокращении инвестиционного цикла.

Унификация и типизация. Одной из главных предпосылок индустриализации в строительстве является процесс унификации объемно-планировочных и конструктивно-технологических проектных решений. Унификация позволяет осуществить взаимозаменяемость конструкций, элементов, узлов, сократить их номенклатуру и разнотипность.

Типизация основана на использовании стандартных элементов и деталей, что является предпосылкой их серийного производства на автоматических линиях в заводских условиях.

Использование типовых элементов в сочетании с высокой заводской готовностью дает резкое повышение производительности труда и снижает стоимостные показатели. Уже ряд лет в строительстве применяются конструкции, созданные на основе Единого каталога индустриальных изделий для жилищного строительства, который создал условия для так называемой открытой типизации. Открытая типиза-

ция предполагает разработку типовых деталей, из которых затем комплектуются различные серии типовых зданий, что дает возможность снизить количество типоразмеров и преодолеть монотонность застройки. Эти недостатки в большой степени были присущи закрытой типизации, когда объектом типизации становилось здание, а затем к каждой серии создавался набор типовых изделий.

Метод от каталога изделий к проектам обеспечивает дальнейшее развитие индустриализации и типизации домостроения. Он основан на создании систематизированного набора унифицированных единой модульной системой строительных изделий, способных дать бесконечное число сочетаний при минимальном наборе изделий.

В Каталоге унифицированы все конструктивные узлы, соединения и примыкания, что позволяет обеспечить взаимозаменяемость и совместное применение изделий. Разработаны альбомы рабочих чертежей типовых строительных конструкций, изделий и узлов.

В настоящее время идет совершенствование службы строительного Каталога, уточнение территориальных каталогов типовых строительных конструкций для промышленного, сельскохозяйственного и жилищно-гражданского строительства, сокращение в них номенклатуры конструкций и изделий, применяемых и изготавливаемых на данной территории и конкретных предприятиях.

Процесс унификации, стандартизации и типизации охватывает конструкции, детали, узлы, планировочные и конструктивные схемы, и чем полнее этот охват, тем эффективнее результаты процесса.

Совершенствование типового проектирования является одним из путей повышения технического уровня строительства: 46% объема строительно-монтажных работ выполняется по типовым проектам и еще 39% — с использованием типовых проектных решений конструкций и узлов. Фонд

типовых проектов требует постоянного и оперативного качественного обновления. Здесь необходимо использовать только перспективные решения, учитывая длительность срока действия проектов. В последних постановлениях предусмотрены средства для развития *вариантного и конкурсного проектирования*, что будет способствовать улучшению качества и получению более объективных технико-экономических показателей.

Дополнительные затраты на проектирование окупятся в строительстве и эксплуатации благодаря использованию наиболее экономичных вариантов.

Систему организации типового проектирования при реорганизации предполагается децентрализовать. Типовые проекты зданий будут разрабатываться для соответствующих регионов силами проектных организаций республиканского и местного подчинения, зональных институтов и местных проектных организаций.

Будет расширено также индивидуальное проектирование.

Успех научно-технического прогресса в строительстве и в народном хозяйстве во многом предопределяется на стадии проектирования.

У нас в стране стоимость проектно-изыскательских работ составляет около 2% сметной стоимости строительства. За рубежом, где широко применяется метод многовариантности проектирования, удельный вес стоимости проектных работ возрастает до 10—15% при снижении на столько же сметной стоимости строительства.

Применение вычислительной техники не только повышает производительность труда, сокращает сроки проектирования с гарантией качества, решает противоречие между объемом и сложностью современных объектов и устаревшими методами проектирования, но и дает возможность перейти к многовариантности проектирования. Известно, что чем больше разрабатывается вариантов проекта, тем больше шансов

выбрать наиболее оптимальный вариант. От качества проектов непосредственно зависят уровень индустриализации строительства, его материалоемкость, продолжительность и эффективность. Для повышения качества проектирования обновляется нормативная и методологическая документация, идет углубление специализации, повышена ответственность руководителей проектных организаций за соблюдение утвержденных технико-экономических показателей, сроков, за определение сметной стоимости.

Упрощение порядка проектирования и укрупнение проектных проработок требуют систематизации, формализации и накопления банка данных, чтобы на их основе с использованием математических методов и ЭВМ достаточно обоснованно решать вопросы эффективности типового проектирования и технического нормирования.

Для автоматизированной разработки проектов созданы различные типы систем автоматизации проектных работ (САПР). Для получения законченной продукции в виде проектно-сметной документации разработана технологическая линия проектирования, для решения локальных задач используются автоматизированные рабочие места с набором пакетов прикладных программ.

Результаты, полученные в системе автоматизации проектных работ, могут быть использованы при соответствующей их обработке в качестве исходных данных в автоматизированной системе управления строительством. Вообще совершенствование автоматизированных систем идет по линии взаимодействия таких систем на различных участках и стадиях строительного комплекса. Этот процесс требует создания и применения новых методов управления, укрепления технической базы, унификации, стандартизации, рациональной технологии проектирования. Однако его удачное завершение принесет большой экономический эффект.

Совершенствование нормативной базы проектирования и цен на проектные работы должно положительно отразиться на качестве проектных работ.

В настоящее время разработаны и утверждены новые цены на проектные работы, максимально приближенные к общественно необходимым затратам труда. Цены разработаны по номенклатуре объектов, утвержденной министерствами на двенадцатую пятилетку и до 2000 г. по отраслям народного хозяйства и видам строительства исходя из показателей, наилучшим образом отражающих потребительское значение объекта (мощность, площадь, протяженность, вместимость и т. д.). Цены не зависят от сметной стоимости строительно-монтажных работ и разработаны на стадиях «проект», «рабочий проект». Для типового проектирования, реконструкции и расширения предприятий стоимость определяется по ценам на индивидуальное проектирование нового строительства.

Ускорение научно-технического прогресса в проектировании невозможно без научной организации труда и без применения современных методов и принципов проектирования: макетно-модельного (объемного и плоскостного), автономно-модульного принципа проектирования (разработки и сочетания блок-секций в жилищном строительстве и разработки унифицированных типовых секций и пролетов для компоновки различных зданий различного назначения в промышленном строительстве).

Госстроем СССР намечены меры по совершенствованию систем информации проектных организаций о новостях науки и техники в области технологии производства, средств автоматизации управления технологическими процессами. Закладка в проекты самых прогрессивных и ресурсосберегающих технологий и оборудования, экономичных объемно-планировочных решений даст возможность снижения стоимости СМР на 4—5 %.

Качество строительства. Ответственная роль в повышении качества и эффективности капитального строительства принадлежит проектированию. Под качеством строительной продукции согласно ГОСТу нужно понимать совокупность свойств готового объекта, делающих его пригодным удовлетворять определенные потребности в соответствии с его назначением. При этом объект должен отвечать современным требованиям строительства, эксплуатации и экономичности.

Качество объекта формируется на всех этапах его создания: при проектировании, учитывающем определенные требования нормативной базы и стандартов; при производстве конструкций, деталей, материалов и оборудования; при производстве строительно-монтажных работ.

Уровень качества объекта первоначально задается и в большой степени определяется проектом, прогрессивностью заложенных в нем решений. Именно в проектах начинается конкретизация замыслов, заложенных в планах экономического и социального развития страны. На стадии проектирования закладываются технический и экономический уровень будущих объектов, качество продукции и уровень услуг, степень индустриализации строительства, его продолжительность и эффективность капитальных вложений. Различают функциональные, конструктивные, эстетические и экономические характеристики проекта.

К функциональной характеристике можно отнести степень удовлетворения требований технологии производства и эксплуатации объекта по назначению, прогрессивность объемно-планировочных решений, обеспеченность охраны окружающей среды.

Конструктивная характеристика определяется прочностными свойствами, надежностью, прогрессивностью конструктивных решений, эффективностью оборудования и др.

Эстетические требования связаны с архитектурными решениями, композицией, разработкой ансамбля, уровнем отделки и пр.

Наконец, экономическая характеристика определяется уровнем затрат материальных, трудовых и финансовых ресурсов, массой зданий и сооружений, сроком окупаемости и др.

По единой системе аттестации качества продукции по высшей категории качества аттестуется продукция, соответствующая высшим достижениям отечественной и зарубежной науки и техники или превосходящая

их по своим технико-экономическим показателям.

Продукция, которая по своим технико-экономическим показателям соответствует современным требованиям стандартов и технических условий, аттестуется по первой категории качества. Высокое качество объекта может быть обеспечено лишь при высококачественном выполнении проектных и строительно-монтажных работ и при высоком качестве применяемых эффективных материалов, конструкций и оборудования.

ЧАСТЬ II

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОЕКТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Глава 7

Планирование деятельности проектных организаций

7.1. Проектные организации как социалистические предприятия

Проектные организации, число которых превышает 2000, выполняют объемы проектных работ, стоимость которых в настоящее время свыше 3 млрд руб. Так же, как и на предприятиях различных отраслей народного хозяйства, в проектной организации идет процесс углубленного разделения труда.

В отличие от промышленных предприятий, где в основном трудятся рабочие, в проектной организации разделение труда происходит среди инженерно-технических работников и служащих.

Общие с предприятиями промышленности и строительства черты позволяют проектной организации, приняв статус социалистического государственного предприятия, работать в условиях хозяйственного расчета, непрерывно совершенствуя его.

Система хозрасчета, основные положения которого были разработаны В. И. Лениным, предусматривает сочетание централизованного планирования и хозяйственной самостоятельности предприятия, его самоокупаемость, самофинансирование и материальную заинтересованность работников в результатах производства. Система планирования и экономического стимулирования, непрерывно развиваясь, совершенствуясь в новых условиях возросшего экономического потенциала, открывает более широкие воз-

можности по обеспечению хозяйственной самостоятельности проектных организаций.

При этом основными критериями оценки деятельности проектных и изыскательских организаций и стимулирования работников являются обеспечение высокого технико-экономического уровня проектируемых объектов, повышение производительности труда и сокращение расхода материальных ресурсов при их строительстве и эксплуатации, снижение доли строительно-монтажных работ и стоимости объектов, улучшение качества градостроительных и архитектурно-планировочных решений.

Несмотря на некоторое своеобразие, продукция проектных организаций является товаром. Законченные проектные разработки, выполненные в соответствии с требованиями, предусмотренными в хозяйственном договоре, и принятые заказчиком, обладают стоимостью и потребительской стоимостью.

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 30 сентября 1987 г. «О переводе научных организаций на полный хозрасчет и самоокупаемость» определено, что проектные организации, так же как и производственные предприятия, являются социалистическими товаропроизводителями, работающими в условиях полного хозяйственного расчета и самофинансирования. Основой их работы и развития служат средства, полученные от реализации проектных разработок потребителя. Проектные организации несут полную

ответственность за результаты своей хозяйственной деятельности. Каждая из них является юридическим лицом, пользуется его правами, выполняет обязанности, связанные с его деятельностью, обладает обособленной частью общенародной собственности и имеет самостоятельный баланс.

7.2. Основные принципы планирования работы проектной организации

Главной формой планирования деятельности проектных организаций является пятилетний план экономического и социального развития [с распределением по годам (рис. 7.1.)]. Свой пятилетний план проектная организация разрабатывает и утверждает самостоятельно. Для формирования пятилетнего плана используются исходные данные государственного планирования: контрольные цифры, государственные заказы, долговременные экономические нормативы, лимиты и прямые заказы на проектные работы.

Контрольные заказы для проектно-изыскательских организаций должны включать удельные прогрессивные показатели в целом по отраслям, основным производствам и отдельным объектам, что связано с планированием экономии материалов в строительстве, формированием оценочной базы для определения качества проектов, договорной стоимости по проектным работам.

Государственные заказы для проектно-изыскательских организаций могут быть косвенными и прямыми. Косвенные — это утвержденные заказы для предприятий в установленном порядке (см. п. 4.1), если они связаны с необходимостью выполнения проектно-изыскательских работ. К прямым государственным заказам могут быть отнесены задания на разработку ТЭО (ТЭР) проектов в соответствии с перечнями перспективных строек. Тематика этих работ устанавливается министерствами и ве-

домствами, государственными комитетами по согласованию с Госпланом СССР и подлежит обязательному включению в планы ПИО. Остальной объем работ обеспечивается прямыми договорами.

Для формирования системы заказов министерств могут служить схемы развития и размещения производительных сил, схемы развития и размещения отраслей промышленности, схемы районной планировки и другая перспективная документация, а также разрабатываемые в их составе перечни строек на перспективу.

Министерства и ведомства доводят до подчиненных им проектных организаций государственные заказы по развитию науки и техники, лимиты государственных централизованных капитальных вложений в соответствии с перечнем объектов, включенных в государственный план.

До введения новой системы планирования большая часть показателей утверждалась вышестоящей организацией. Теперь вышестоящая организация утверждает проектной организации только экономические нормативы: платы за основные производственные фонды и трудовые ресурсы; отчислений в бюджет (государственный и местный); отчислений от расчетной прибыли (дохода), а также от амортизации, предназначенной на полное восстановление основных фондов, в централизованный фонд развития производства, науки и техники и резервы министерства; образование фонда научно-технического и социального развития, образование фондов материального поощрения и общего фонда заработной платы; образование фонда валютных отчислений.

При утверждении экономических нормативов министерства и ведомства обязаны обеспечить увязку государственных интересов с хозрасчетными интересами проектных организаций.

Годовой план разрабатывается и утверждается проектной организацией

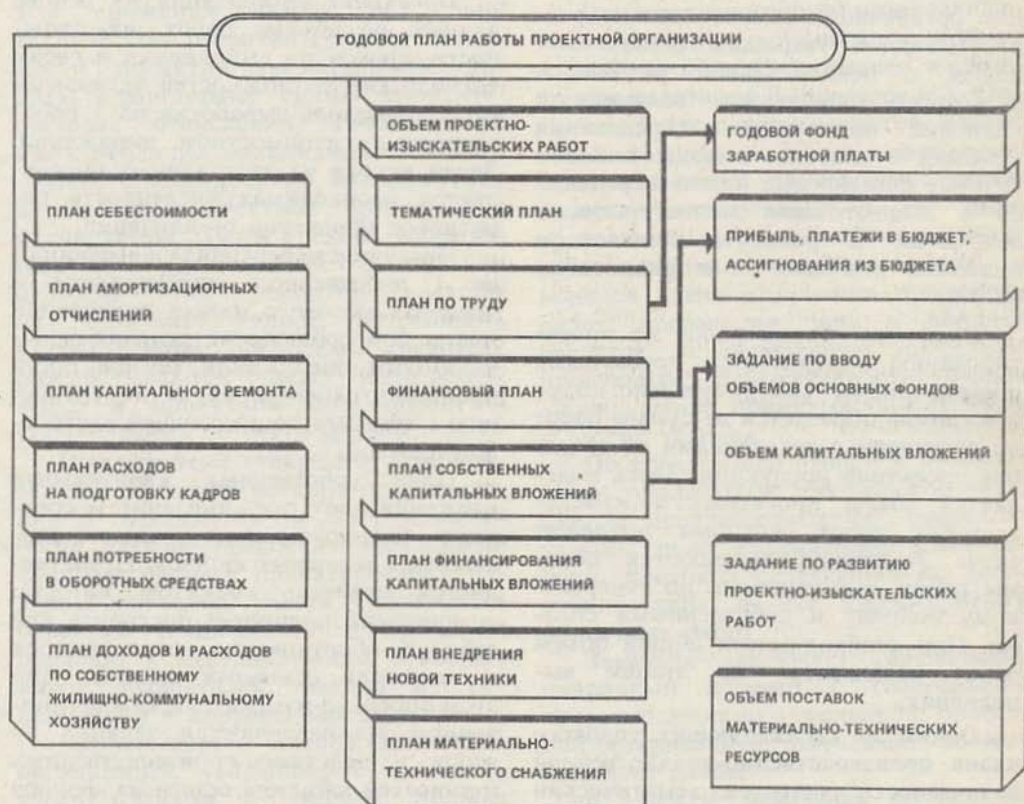
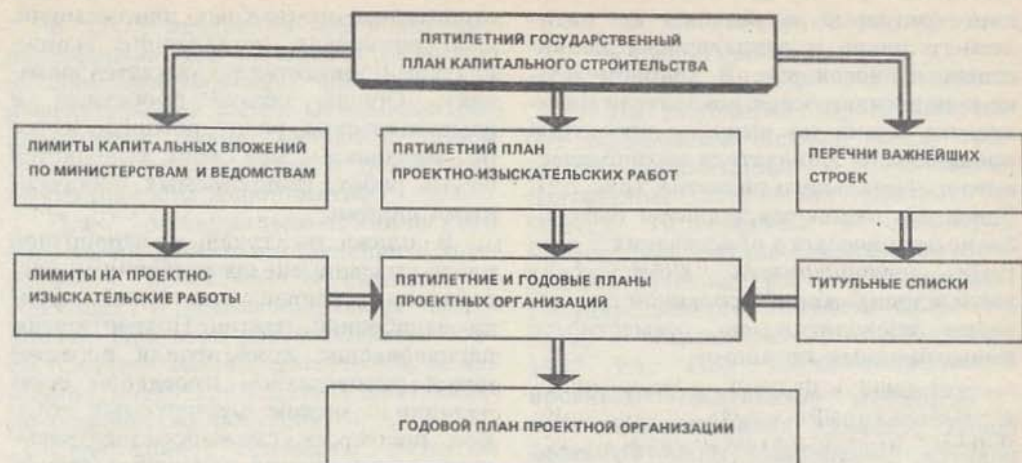


Рис. 7.1. Планирование проектно-изыскательских работ

Рис. 7.2. Показатели годового плана проектной организации

самостоятельно исходя из ее пятилетнего плана и заключенных хозяйственных договоров. В годовом плане конкретизируются показатели пятилетнего плана по выпуску проектной продукции и показатели экономического и социального развития (рис.7.2). Здесь же решаются вопросы материально-технического обеспечения с другими организациями. Комплексная увязка предложений проектной организации проводится ею совместно с вышестоящими органами.

Основным показателем плана в новых условиях хозяйствования становится финансовый план. Руководствуясь нормативами, полученными от вышестоящих организаций, проектные организации самостоятельно разрабатывают и утверждают финансовые планы с поквартальной разбивкой, в которых определяют величину и плановые пропорции распределения прибыли и платежи в бюджет. Затем годовые финансовые планы передаются в вышестоящие министерства и ведомства, а размеры прибыли и платежей в бюджет — в финансовые органы.

Величина объема работ по проектированию определяется проектными организациями самостоятельно. Этот показатель образуется от суммы работ по договорам с заказчиками на создание проектной продукции. Здесь выделяется объем проектных и изыскательских работ, который подлежит сдаче заказчику; выделяются объемы работ, выполняемые по генеральному подряду и собственными силами. При необходимости общий объем работ разбивается по этапам выполнения.

Одним из составляющих годового плана производственно-хозяйственной деятельности является тематический план проектно-изыскательских работ. В нем определяются сроки и стадии выполнения и сдачи проектов и их этапов в увязке со сроками строительства, определенными в планах

строительно-монтажных организаций.

Углубленная детализация номенклатуры проводится по каждому заказчику. Общий объем проектных и изыскательских работ распределяется по заказчикам, при этом выделяется объем работ, выполняемых собственными силами.

В плане по труду и заработной плате проектными организациями разрабатывается показатель годового фонда заработной платы. Поквартальное распределение этого фонда производится руководством проектной организации с учетом планируемых объемов работ, их сложности, трудоемкости и изменения структуры выполняемых работ по кварталам.

Проектная организация на основе данных об объеме работ, их сложности, сроков их выполнения и своих технических возможностей устанавливает показатель выработки на 1 работающего в стоимостном выражении. Затем исходя из этих данных определяется необходимая численность работников проектной организации.

Численность персонала и выработка на 1 работающего определяются в пределах годового фонда заработной платы при соблюдении условия необходимости опережения темпов роста производительности труда по сравнению с темпами роста средней заработной платы.

План собственных капитальных вложений дает представление о средствах, планируемых на создание собственных основных фондов. Представляется перечень объектов, которые организация планирует построить для себя, и оборудования, относящегося к категории основных фондов. При этом проектно-изыскательским организациям устанавливаются задания по вводу в действие производственных мощностей, объемов основных фондов за счет централизованных капитальных вложений, общий объем централизованных капитальных вложений с выделением строительно-монтажных работ.

В плане внедрения новой техники разрабатываются задания по развитию и совершенствованию проектных и изыскательских работ. Основными показателями плана являются объем внедрения мероприятий и показатели эффективности мероприятий.

План материально-технического снабжения дает представление о потребности проектной организации в основных и вспомогательных материалах. При этом рассчитывается объем поставок машин, материалов, механизмов, инвентаря и других материально-технических ресурсов.

Содержание основных разделов плана, в которых определяются: смета затрат на производство работ с учетом снижения затрат по плану технического развития (план себестоимости проектно-изыскательских работ); планируемые суммы амортизационных отчислений, связанных с износом зданий, механизмов и технологического оборудования, находящегося на балансе проектной организации; планируемые суммы средств, выделяемых на капитальный ремонт, и перечень этих ремонтов, расходы на подготовку кадров, потребность в собственных оборотных средствах разрабатываются также непосредственно в проектной организации и утверждаются ее руководством.

При системе текущего планирования отсутствие четкого представления о перспективе не дает возможности заранее обеспечить исходными данными процесс проектирования будущих объектов, учесть перспективы развития технического прогресса и приводит к нестабильности основных видов показателей, частым их пересмотрам и корректировкам.

Непрерывность планов проектных организаций, увязанных с аналогичными планами строителей, должна способствовать большей устойчивости планов. Пятилетнее перспективное планирование деятельности проектных организаций позволит работать им более ритмично и качественно.

7.3. Подрядные договоры в проектировании

На выполнение проектных работ заключается договор между проектной организацией и заказчиком. Договорные отношения регламентируются Положением о договорах на создание научно-технической продукции (утверждены постановлением Государственного комитета СССР по науке и технике № 435 от 19 ноября 1987 г.). Под научно-технической продукцией понимаются законченные проектные работы, выполненные в соответствии с требованиями, предусмотренными в договоре, и принятые заказчиком.

Договор с заказчиком может заключать проектная организация, переведенная на полный хозрасчет и самофинансирование. В договоре на создание продукции указываются: наименование сторон с их почтовыми, телеграфными и банковскими реквизитами; наименование и все виды требований к проектной продукции; срок действия договора; срок и порядок сдачи и приемки проектных работ; договорная цена и порядок расчетов за переданную проектную продукцию; ответственность сторон за нарушение принятых обязательств и другие условия.

По соглашению сторон к договору могут прилагаться: техническое задание с предложением по предварительной цене, календарный план работы, протокол соглашения по договорной цене и акт сдачи-приемки проектных работ.

Заказчик заключает генеральный подрядный договор с генеральным проектировщиком — головной проектной организацией, отвечающей за весь комплекс работ.

В качестве заказчика по различным видам проектных работ могут выступать министерства, ведомства, их управления, предприятия, организации, исполкомы местных Советов народных депутатов. Причем послед-

ние являются чаще всего единым заказчиком по строительству зданий жилищно-гражданского назначения и объектов коммунального хозяйства.

Советы Министров союзных республик по согласованию с соответствующими министерствами и ведомствами СССР определяют перечень городов, в которых функции единого заказчика по строительству выполняют предприятия и организации, в ведении которых находятся основные объемы строительства.

В основные обязанности единого заказчика входят: планомерная реализация генпланов городов и проектов детальной планировки городской застройки; совершенствование общественного и коммунального обслуживания при комплексной застройке жилых районов и микрорайонов; улучшение архитектурного облика и качества жилищно-гражданского строительства; внедрение организации комплексного поточного строительства на основе непрерывного планирования; выполнение планов капитального строительства по вводу в эксплуатацию объектов при соблюдении принципов ритмичности; максимально эффективное использование капитальных вложений, трудовых и материальных ресурсов и средств на проектно-изыскательские работы.

Кроме того, единый заказчик участвует в составлении перечней и титульных списков непроизводственных объектов городского строительства, оформляет договоры на выполнение проектно-изыскательских работ с генеральным проектировщиком, согласовывает графики разработки проектно-сметной документации и осуществляет контроль за их исполнением, передает генеральному проектировщику и другим проектным организациям исходные данные и задание на проектирование, в разработке которого сам принимает участие, передает готовую проектно-сметную документацию в полном комплекте генераль-

ному подрядчику; обеспечивает своевременное финансирование проектно-изыскательских работ и строительства объектов; осуществляет технический надзор за строительством, назначает рабочую комиссию для приемки в эксплуатацию и предъявляет государственной приемной комиссии готовые объекты.

После заключения договора заказчика с генеральным проектировщиком последний, как правило, привлекает для выполнения специальных работ специализированные проектные организации на основе договоров субподряда.

Заказчик может заключить прямой договор с субподрядными организациями. Такой договор могут заключить между собой специализированные организации.

Генеральный проектировщик обязан участвовать в разработке экономической целесообразности и хозяйственной необходимости проектирования и строительства крупных и сложных предприятий, участвовать в составлении задания на проектирование, выборе площадки для строительства, определять объемы и стоимость проектных и изыскательских работ, обеспечить субподрядные организации заданиями на проектирование и координировать их работу, качественно разработать и выдать в срок проекты и рабочие чертежи и защитить вместе с субподрядчиками готовый проект в экспертных и утверждающих инстанциях.

Таким образом, заказчик обязан в срок предоставить проектной организации исходные данные, согласовать проект и оплатить счета, а проектная организация обязана выпустить проект в срок, в полном комплекте, на высоком техническом и экономическом уровне. Она отвечает за эффективность решений проекта в целом и его частей, создание надежных и безопасных условий труда.

Проектная организация имеет право пересмотреть решение, устаревшее

вследствие затяжных сроков строительства.

Разногласия между участниками договора оформляются протоколом, в серьезных случаях посредником выступает Госарбитраж.

Договор может быть расторгнут, если одна из сторон не выполнила взятых на себя обязательств или по соглашению обеих сторон. Изменение или расторжение договора невозможно, если вышло решение, обязательное для обеих сторон об изменении научных, технических или экономических требований к проектной продукции.

7.4. Система расчетов в проектировании

Проектно-изыскательские работы проводятся за счет трех основных источников финансирования:

за счет средств, выделяемых для финансирования капитальных вложений, производятся: разработка проектов по промышленному, гражданскому и другим видам строительства; разработка проектной документации на строительно-монтажные работы, создание автоматизированных систем управления; экспертиза проектно-сметной документации и др.;

за счет средств основной деятельности строительно-монтажных объединений, предприятий и организаций финансируются: проектирование нестандартного оборудования, составление документации для капитального ремонта зданий и сооружений, наблюдение за деформациями зданий в процессе эксплуатации, разработка мероприятий по безопасности условий труда, подготовка исходных данных для проектирования и т. д.;

за счет средств государственного бюджета финансируется разработка схем развития и размещения отраслей народного хозяйства и промышленности, типовой проектной документации межотраслевого применения, схем генеральных планов, межотрас-

левых промузлов, общесоюзных нормативных документов и стандартов, схем проектной районной планировки и застройки населенных мест и т. д.

Финансирование проектных работ осуществляется через банк по представлении плана капитального строительства, плана финансирования, договора, перечней разрабатываемых проектов для строек производственного назначения, после согласования с Госпланом СССР основных технико-экономических показателей для строек непроизводственного назначения стоимостью 4 млн. руб. и выше. Банк осуществляет финансирование вне зависимости от лимитов в соответствии с заработанными средствами.

Затраты проектных организаций до планового срока сдачи проектов покрываются за счет собственных оборотных средств, а также банковского кредита с использованием средств, освобождающихся у заказчиков из-за перехода на расчеты без промежуточных платежей.

Законченные субподрядными организациями проектно-изыскательские работы оплачиваются после принятия их генеральным проектировщиком с его расчетного счета, а при отсутствии средств — за счет кредитования, предоставляемого генеральному проектировщику. Расчеты между заказчиками и проектно-изыскательскими организациями проводятся за полностью законченную и принятую заказчиком продукцию. В состав такой проектной продукции входят: проекты на строительство зданий и сооружений; рабочая документация со сметами на строительство предприятий в целом или на годовой объем строительно-монтажных работ (в зависимости от нормативных сроков продолжительности). До оплаты счетов банк проверяет:

соблюдение порядка акта приемки проектной продукции;

при расчетах за законченные проекты — соответствие сметной стоимости и мощности объекта, указанных в акте

приемки и предусмотренных в проекте и в задании на проектирование (СНиП 1.02.01—85). Субподрядные и специализированные изыскательские организации сдают законченные части проекта или другие работы.

В целях более обоснованного расхода средств на проектно-изыскательские работы постановление Совета Министров СССР от 28 января 1985 г. № 96 предусматривает возмещение средств в союзный бюджет на разработку проектно-сметной документации, не использованной в строительстве в плановый срок.

В связи с массовым переходом предприятий, организаций и объединений на полный хозяйственный расчет и самофинансирование основным источником финансирования проектных работ становятся собственные средства предприятий и организаций. Происходит переход к целевому финансированию конкретных проектно-конструкторских работ по договорам с заказчиками. Кроме собственных средств предприятий источниками финансирования могут быть средства централизованных фондов и резервов министерств, кредиты банков и бюджетные ассигнования.

Расчеты за проектные работы осуществляются на основе договорной цены с учетом выполнения исполнителем и заказчиком договорных обязательств и в соответствии со сроками и суммами платежей, предусмотренными условиями договора. Договорная цена на проектную продукцию устанавливается по соглашению заказчика и проектировщиком на стадии заключения договора и может быть изменена только при заключении дополнительного соглашения. Соглашение о договорной цене достигается на базе расчета заказчиком или исполнителем так называемой «предварительной» цены. Такой расчет производится с учетом научно-технического уровня, конкурентоспособности, экономической эффективности проектной продукции.

7.5. Основные фонды проектных организаций

Проектирование как рабочий процесс основано на взаимодействии рабочей силы, средств труда и предметов труда. Рабочую силу составляют в основном инженерно-технические работники; средства труда — это здания, оборудование, оснастка, инструменты, ЭВМ, а предметом труда служат поступающая и перерабатываемая информация и материалы (рис. 7.3.).

Средства труда и предметы труда образуют основные и оборотные производственные фонды, главное различие которых состоит в том, что первые переносят свою стоимость на готовую продукцию постепенно, не изменяя своей натуральной формы, а вторые — за один цикл, видоизменяясь. Как и любое социалистическое предприятие, проектная организация осуществляет свою деятельность на основе использования производственных фондов, которыми наделяет ее государство. В состав основных фондов в качестве пассивной части входят здания, в которых идет рабочий процесс проектирования, при условии, что они находятся на балансе проектной организации, а оборудование, инвентарь, инструмент, машины и механизмы составляют активную часть основных фондов. По сравнению со строительством и промышленностью, где активная часть фондов достаточно велика и оказывает решающее влияние на эффективность производства, в проектных организациях она составляет незначительную часть (большую долю занимают здания) и на эффективность проектного процесса ощутимого влияния пока не оказывает. С развитием автоматизации проектных работ это положение должно измениться: не только увеличится удельный вес оборудования, но резко усилится влияние на технико-экономические показатели деятельности проектных организаций.

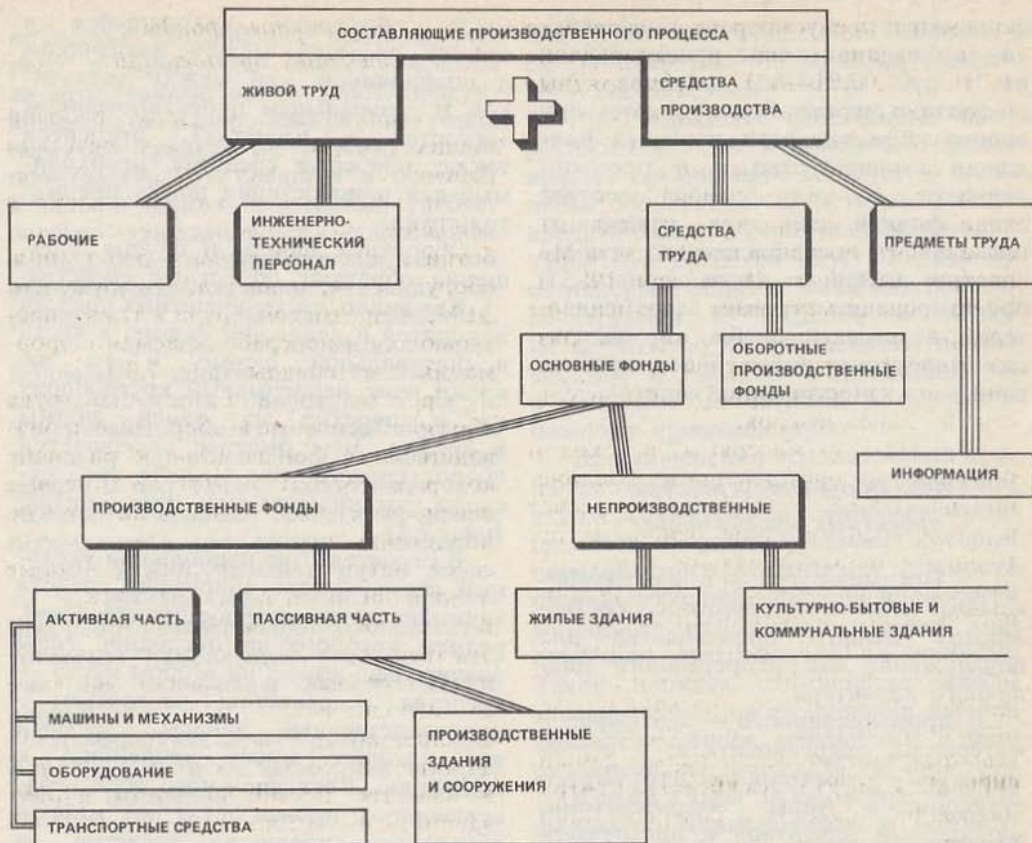


Рис. 7.3. Состав основных и оборотных фондов

Если здание не принадлежит проектной организации, то активная часть фондов занимает большой удельный вес, однако влияние их на эффективность проектирования зависит от состава этих фондов.

Непроизводственные основные фонды (жилые дома для работников, занятых в производственном процессе, и здания культурно-бытового и коммунального назначения для обслуживания этих работников) в производственном процессе не участвуют, но создают условия для эффективной деятельности людей.

Развитие технического прогресса

влияет на изменение стоимости действующих основных фондов. В связи с этим время от времени производится их переоценка по первоначальной или восстановительной стоимости. Стоимость, по которой они числятся на балансе организации после такой переоценки, называется балансовой стоимостью.

Эффективность использования основных фондов рассчитывается по показателям *фондовооруженности* (стоимости фондов, приходящейся на одного работника); *фондоемкости* (стоимости фондов, приходящихся на 1 руб. объема работ) и обратному

фондоёмкости показателю *фондоотдачи* (стоимости работ, приходящихся на 1 руб. основных фондов). Эти показатели играют большую роль при оценке эффективности основных фондов в строительстве и в промышленности, в силу самого состава этих фондов, так как отдача от них зависит от эффективного использования активной части фондов. В проектировании значение этих показателей возрастает, когда автоматизация проектных работ будет активно влиять на качество продукции.

7.6. Оборотные средства проектных организаций

Предметы труда в их материальном виде — необходимое составляющее любого производства для поддержания его непрерывного циклического характера.

В промышленности — это сырье и материалы, энергоносители; в строительстве — это материалы, детали, конструкции и узлы, энергосистемы, малоценный инвентарь и инструмент, в проектировании — это материалы и перерабатываемая информация.

Поскольку предметы труда полностью потребляются в одном цикле производственного процесса, для его воспроизводства требуется, чтобы в каждый момент времени часть их находилась в виде производственных запасов. Производственные запасы — предметы труда, уже поглощенные будущей продукцией, находящиеся в состоянии незавершенного производства (т.е. не готовым к оплате), составляют **оборотные фонды**. С того момента, когда продукция предъявляется к оплате и наступает период расчетов за готовую продукцию, оборотные фонды из сферы производства переходят в сферу обращения и становятся частью **фондов обращения**.

К фондам обращения, кроме стои-

мости продукции, находящейся в стадии расчетов между заказчиком и подрядчиком или между заказчиком и генеральным проектировщиком (средства в расчетах), относятся также денежные средства, необходимые для приобретения новых предметов труда.

Оборотные фонды и фонды обращения образуют *оборотные средства*.

Как видно, часть оборотных средств находится в денежной форме, а часть в натуральной форме, в то же время идет непрерывный кругооборот их и переход из одной формы в другую. Чем быстрее совершается оборот средств, тем меньше требуется их организации или предприятию (рис. 7.4).

В строительстве наибольший удельный вес в составе оборотных средств занимает незавершенное производство, размер которого за последние годы значительно вырос; на втором месте — средства в расчетах; на третьем — производственные запасы, удельный вес которых имеет тенденцию к снижению. Рост удельного веса незавершенного производства во многом обусловлен порядком расчетов за



Рис. 7.4. Кругооборот оборотных фондов

полностью выполненные объекты, очереди и комплексы вместо расчетов за выполненный объем работ, практиковавшихся ранее. Замедление темпа перехода средств из незавершенного производства (в средства в расчетах и далее в денежные средства) требует особого внимания к сокращению продолжительности строительства, так как увеличивается дополнительная потребность в оборотных средствах.

В проектных организациях незавершенное производство составляет основную часть оборотных средств. Здесь тоже действует новый порядок расчетов за полностью законченные проекты, что также увеличивает длительность перехода средств из сферы производства в сферу обращения. Однако и при старом порядке расчета за объемы выполненных проектных работ незавершенное производство занимало наибольший удельный вес, так как материалы имеют низкую стоимость.

Взаимосвязь между скоростью оборота средств и их величиной определяется формулой

$$K = P/O, \quad (7.2)$$

где K — количество оборотов (коэффициент оборачиваемости), которое совершают оборотные средства за планируемый период; P — объем строительно-монтажных или проектных работ за этот же период (тыс. руб.); O — средняя величина оборотных средств, тыс. руб.

Ускорение оборачиваемости оборотных средств приводит к высвобождению этих средств на величину B

$$B = P(D_1 - D_2)T,$$

где D_1 и D_2 — длительность одного оборота в сравниваемых периодах; T — длительность периода.

Из кругооборота оборотных средств видно, что постоянное пополнение их идет за счет прибыли при расчетах с заказчиком. Однако первоначально хозрасчетная строительная

или проектная организация наделяется собственными оборотными средствами государством.

При недостатке собственных оборотных средств в процессе производства организация пользуется заемными оборотными средствами в виде кредита банка. В строительной организации эти средства идут на закупку сверхнормативных запасов материалов, конструкций и изделий, а также на затраты по незавершенному производству. В проектной организации — в основном на затраты по незавершенному производству.

Для улучшения использования производственных фондов государством в ходе хозяйственной реформы введена плата за фонды, величина которых определяется в процентах от стоимости производственных фондов и вносится в бюджет государства каждой хозрасчетной организацией из прибыли. Такой порядок стимулирует максимально использовать площади зданий, мощности машин, механизмов и оборудования, не допускать их простоев.

Сумма платы за производственные фонды по министерствам и ведомствам определяется Госпланом СССР и Министерством финансов СССР.

Норматив платы за производственные фонды предприятием устанавливается вышестоящей организацией в размере 2,4, 6 и 8 % годовой стоимости производственных фондов и нормируемых оборотных средств.

Сумма платежей в бюджет за производственные фонды по плану определяется предприятием в процентах к стоимости производственных фондов по балансовой стоимости (без вычета износа) и к стоимости нормируемых оборотных средств.

Фактическая сумма платы за производственные фонды исчисляется в процентах к стоимости основных фондов по балансовой стоимости и сверхнормативных запасов неустановленного оборудования.

Глава 8

Производительность труда. Хозяйственный расчет в проектных организациях

8.1. Производительность труда

Понятие производительности присуще труду в силу самой его природы. Однако производительность его может быть разной в зависимости от уровня развития науки и техники, квалификации рабочих, природных условий и т.д.

Для измерения уровня производительности труда используется соотношение между объемом продукции и временем, затраченным на ее производство. Определяя объем продукции, выпущенной в единицу времени одним работником, получают показатель выработки. Время, затраченное на выпуск единицы объема готовой продукции, определяет трудоемкость производства.

Понятно, что показатель трудоемкости может быть выражен только в натуральных единицах (человеко-днях или человеко-часах). Выработка же может быть представлена как в натуральных единицах, так и в стоимостном выражении.

Натуральные показатели могут с успехом применяться при нормировании и анализе однородных видов работ.

В остальных случаях используются стоимостные показатели. В строительстве на результаты анализа показателей выработки в денежном выражении влияет фактор материалоемкости: чем дороже материалы, тем выше выработка в составе сметной стоимости продукции. Поэтому для соблюдения условия сопоставимости приходится ограничиваться сравнением вариантов с одинаковой стоимостью материалов.

Для устранения этого недостатка принят метод расчета уровня произ-

водительности труда по нормативно-чистой продукции или нормативной условно-чистой продукции (НУЧП). В этом случае из сметной стоимости строительно-монтажных работ исключают стоимость материалов, деталей и конструкций. Показатель роста производительности, исчисленный таким способом, используется при оценке деятельности строительных организаций, при определении размеров фондов поощрения.

Ускорение темпов роста производительности труда является основой необходимого повышения эффективности общественного производства. Большая роль здесь принадлежит строительству, так как именно в этой отрасли создаются основные производственные фонды, обуславливающие экономический потенциал страны.

В строительстве среднегодовые темпы прироста производительности труда в 1986—1988 гг. составляли 6 %. Для успешного развития народного хозяйства требуется резкое повышение производительности труда.

Производительность труда должна увеличиться к 2005 г. по сравнению с 1985 г. в 2,3—2,5 раза. Для этого необходимо ускорить внедрение в производство новой высокопроизводительной техники и эффективных технологий, переход от старых поколений техники к новым, от действующих технологий к принципиально новым, прогрессивным.

Основы роста производительности труда закладываются еще на стадии проектирования. При проектировании не только находят архитектурно-художественный образ будущего здания или сооружения, но выбирают площадку для размещения будущего объекта, принимают технологические,

планировочные, конструктивные решения.

В ходе проектных работ обособляется экономичность принимаемых решений, определяются основные технико-экономические показатели, закладываются оптимальные методы организации и производства работ, решаются проблемы охраны окружающей среды.

В решении всех этих вопросов наряду с другими специалистами активная роль принадлежит архитектору. Большие возможности повышения производительности труда имеются в самих проектных организациях. В первую очередь — это совершенствование научной организации труда проектировщиков. НОТ решает задачи оптимальной интенсивности труда работников проектных организаций, рационального использования предметов и средств труда, создание благоприятного психологического климата в коллективе.

Для решения этих задач необходимо изучить влияние экономических и социальных факторов, провести социологические обследования и экономические расчеты, необходимо решить вопросы совершенствования планирования и управления проектными работами и влияния стадийности проектирования и форм организации труда на деятельность проектировщиков. Разработка соответствующей задачи методологии выполнения работ на основе нормативов и стандартов относится к организации производства.

Интенсификация трудовых процессов может быть достигнута путем ликвидации внутрисменных потерь, достижения оптимального темпа работы, четкого распределения функций и обслуживания рабочих мест проектировщиков.

Для этих целей разрабатываются типовые типологические схемы и модели сетевых графиков, производятся расчеты по использованию рабочего времени с учетом влияния интенсивных и экстенсивных факторов, ра-

ционального режима труда и отдыха, комплексного освещения рабочего места проектировщика.

Выбор рациональных методов проектирования дает возможность снизить затраты на проектирование, повысить эффективность проектов за счет более рационального размещения оборудования.

Для стабилизации планирования и производственной деятельности в проектной организации необходимо: наладить систему планирования качества проектов, полностью обеспечиваемые в планы работы исходными данными; сократить сроки согласования и утверждения проектной документации; не включать в планы работы, не обеспеченные финансированием; наладить разработку оптимизированных годовых планов отделов с установленными сроками начала и окончания работ, рассчитанными во взаимосвязи с другими отделами; разработать нормативные сроки продолжительности различных видов работ, систему подготовки проектного производства.

Проектная продукция и труд проектировщиков отличаются рядом особенностей, которые необходимо учитывать при подходе к организации труда и оценке производительности труда проектировщиков.

Качество проекта в полной мере может быть оценено после ввода объекта строительства в эксплуатацию, что, разумеется, не исключает возможности оценки качества выполнения проектной продукции, передаваемой заказчику.

Проект, как правило, является результатом коллективного творческого труда, и производительность каждого отдельного участника процесса проектирования не однозначна.

В связи с этим представляет интерес опыт работы Проектного института № 2 Главстройпроекта Госстроя СССР по внедрению коллективной формы организации и стимулирования труда и основных направлений совершенствования хозяйственного ме-

ханизма в проектно-изыскательских организациях*.

Главное, что отличает коллективную форму организации труда,— это объединение работников подразделений проектного института в трудовые коллективы (отделы, бригады), совместно обеспечивающие выполнение заданий и решений технических задач и коллективно отвечающие за качество и сроки работ на основе хозяйственного расчета.

Для выполнения отдельных заданий в институте могут создаваться и временные группы работников (бригады).

Оперативная самостоятельность на основе внутрихозяйственного хозрасчета обеспечивается системой низового планирования, выделением в распоряжение коллектива фонда заработной платы и материального поощрения по стабильным нормативам на 1 руб. объема работ.

Развитие автоматизации в проектировании и совершенствование информационных служб позволят в полной мере использовать возможности поточного метода организации проектных работ.

Разработка мероприятий по интенсификации проектного процесса требует особенно внимательного подхода, так как сокращение времени на творческий процесс, получение и освоение информации, экспертизы и т. д. может привести к снижению качественных показателей проекта.

8.2. Организация заработной платы

Организация заработной платы в проектных организациях является одним из важных факторов, влияющих на рост производительности труда.

* Методические рекомендации по внедрению КФОиСТ и основных направлений совершенствования хозяйственного механизма в проектно-изыскательских организациях.— М.: ПИ № 2 Госстроя СССР, 1987.

Стимулирующему действию заработной платы способствует ее дифференциация и определение ее размеров в зависимости от вклада работников в улучшение экономических показателей.

В проектных организациях применяются две формы оплаты труда: сдельная и повременная.

По сдельной форме оплачивается труд техников, чертежников и копировщиков — за объем выполненных работ. Инженеры и архитекторы могут получить сдельную заработную плату при выполнении рабочих чертежей.

В остальных случаях заработная плата основного контингента работников проектных организаций имеет повременную форму, т.е. оплачивается время, затраченное на выполнение работ.

Оклады, устанавливаемые при повременной заработной плате, зависят от группы оплаты труда, к которой отнесена проектная организация.

Разработана система окладов для шести групп (табл. 8.1.).

Отнесение проектных организаций к группам по оплате труда производится министерствами и ведомствами СССР и Советами Министров союзных республик в соответствии с утвержденными показателями.

Объем работ определяется по утвержденным годовым планам, при этом учитывается объем работ, выполненный собственными силами и входящими в организации изыскательскими экспедициями и партиями, находящимися на самостоятельном балансе. Кроме того, учитывается 30 % объема работ, выполняемого самостоятельными филиалами, и 30 % объема работ, выполняемого субподрядными проектными организациями.

Проектная организация разрабатывает структуру и штаты применительно к типовым структурам и штатам, утверждаемым вышестоящим органом в установленном порядке. Структура и штаты проектной организации утверждаются директором. Директор утверждает оклады инже-

Таблица 8.1. Показатели для отнесения проектных организаций к группам оплаты труда руководителей

Группы проектных организаций по оплате труда руководителей	Годовой объем работ, выполняемый по договорам, тыс. руб.
I	Св. 4000
II	» 2000 — 4000
III	» 1000 — 2000
IV	» 500 — 1000
V	» 250 — 500
VI	» 100 — 250

нерно-техническим работникам в соответствии со схемой должностных окладов в пределах фондов заработной платы.

Проектная организация имеет право устанавливать надбавки руководящим и инженерно-техническим работникам за выполнение особо сложных работ — до 50 % их должностного оклада. Надбавки за высокую квалификацию инженерно-техническим работникам устанавливаются в размере до 30 % их должностных окладов на основе аттестации. Выплата производится за плановый период производства работ, но не более чем за 1 год.

Норматив заработной платы устанавливается отдельно для каждой проектной организации министерствами и ведомствами СССР и Советами Министров союзных республик.

Надбавки выплачиваются за счет экономии фонда заработной платы при выполнении объема работ меньшей численностью. Сокращение численности работников определяется мероприятиями по улучшению структуры управления, совершенствованию организации труда и качества проектов. Такие мероприятия разрабатываются руководством проектных институтов совместно с профсоюзной организацией.

Экономия образуется за счет разницы между нормативным фондом заработной платы и фактической заработной платой за тот же объем

работ. Перечень работ, по которым выплачиваются надбавки, устанавливаются руководителем организации по согласованию с вышестоящей организацией. Размеры надбавок устанавливаются при участии главного инженера (архитектора) проекта с учетом личного вклада каждого работника. Надбавки уменьшаются при перерасходе фонда заработной платы на сумму перерасхода. За совмещение профессий устанавливаются надбавки без согласования с вышестоящей организацией перечня должностей и профессий. Труд работников проектных и изыскательских организаций, занятых на *сдельно оплачиваемой* работе, оплачивается исходя из расчета ставок. Доля расчетной ставки в зарплате (в среднем по организации) должна составлять не менее 75 %.

Аккордная оплата труда работников при выполнении отдельных проектов или их частей является разновидностью сдельной зарплаты и может быть установлена с разрешения Совета Министров союзной республики по согласованию с республиканским Советом профсоюзов или с разрешения министра СССР по согласованию с ЦК соответствующего отраслевого профсоюза. Аккордную оплату целесообразно применять в случаях, когда численность работников меньше плановой потребности в них, а также в целях сокращения сроков проектирования. Сроки проведения аккордных работ устанавливаются исходя из объема проектирования, предусмотренного директивными графиками работ или договорами с заказчиками, и численности работников, переводимых на эти работы по данному объекту.

С переходом на полный хозрасчет вводятся новые должностные оклады и тарифные ставки для работников проектных и изыскательских организаций. Переход на новые условия хозяйствования и новые условия оплаты труда должен обеспечить повышение средней заработной платы

на 30—35 % только за счет введения новых тарифов, а с учетом необходимости оплаты труда по конечным результатам — еще не менее чем на 50 %. Условием перехода на новые условия оплаты труда является наличие средств, обеспечивающих повышение средней заработной платы.

С выходом разработанных Госкомтруда СССР «Рекомендаций по применению коллективных форм оплаты труда по конечным результатам работы» проектные организации должны перейти к широкому использованию таких форм оплаты труда.

Новые условия оплаты труда вводятся в пределах общего фонда заработной платы или единого фонда оплаты труда проектной организации, образованного за счет ее хозрасчетного дохода. Экономия по фонду заработной платы изъятию не подлежит.

Перевод на новые условия оплаты труда малоэффективных организаций не допускается.

С переходом на полный хозрасчет и самофинансирование усиливается роль премий в стимулировании труда работников проектных организаций. Главным критерием по премированию работников является народнохозяйственная, экономическая и социальная значимость проектов, их конкурентоспособность и качество. Премирование производится за высокий технико-экономический уровень и высокое качество* проектно-сметной документации; повышение производительности труда и сокращение расходов материальных ресурсов, снижение стоимости строительства и себестоимости продукции, улучшение градостроительных и архитектурно-планировочных решений; своевременное и качественное

выполнение тематического плана проектных и изыскательских работ и за законченную и принятую заказчиком проектную продукцию.

Премирование работников проектных организаций производится за счет фонда материального поощрения организации или единого фонда оплаты труда.

Работники, непосредственно занятые выполнением работ, включенных в тематический план организации, премируются за достижение высокого технико-экономического уровня и высокого качества проектов по законченным и сданным заказчиком темам (заданиям) независимо от источников их финансирования.

Руководящие работники могут получать премии за повышение научно-технического уровня и эффективности проектных разработок при 100 %-ном выполнении договорных обязательств в пределах 9-месячных должностных окладов в год; по специальным системам премирования — до 2,6 месячных должностных окладов в год.

При начислении премиальной суммы коллективу работников в целом премии конкретным специалистам определяются в соответствии с их личным вкладом в общие результаты работы и максимальными размерами не ограничиваются.

8.3 Хозяйственный расчет в проектных организациях

Хозяйственный расчет — метод ведения хозяйства, основанный на соизмерении затрат и результатов производства, возмещении расходов за счет доходов предприятий, рентабельности производства, материальной заинтересованности и ответственности за выполнение плановых показателей, экономном расходовании ресурсов.

Начиная с 60-х годов идет непрерывное теоретическое, экспериментальное и практическое совер-

* Качество определяется Положением об оценке качества проектно-сметной документации для строительства, утвержденным Госстроем СССР и ГНТК СССР 6 июня 1985 г. Заказчик обязан оценить его в течение 90 дней.

шенствование хозяйственного расчета.

Метод основан на соблюдении четырех основных принципов: самоокупаемости, материальной заинтересованности, материальной ответственности и контроля рублем за деятельностью организаций.

Самоокупаемость предполагает получение предприятием прибыли в таких размерах, которые дадут возможность не только покрыть издержки производства, но и рассчитаться с государством за пользование фондами и кредитом, а также создать у себя фонды экономического стимулирования путем отчисления от прибыли в размерах, устанавливаемых государством. Как видим, система экономического стимулирования позволяет осуществить принципы материальной заинтересованности.

Все хозрасчетные организации несут материальную ответственность за результаты своего труда, выполнение плановых заданий, рациональное использование ресурсов, соблюдение договорных обязательств перед государством и другими предприятиями.

Контроль рублем за действиями хозрасчетных организаций осуществляют финансовые и кредитные организации через показатели себестоимости, прибыли, рентабельности.

Внедрение хозрасчета в проектирование началось в сороковых годах. В 70-х годах происходил перевод проектных организаций на новую систему планирования и экономического стимулирования.

Хозрасчет в проектировании имеет свои пока не полностью учитываемые особенности, так как проектная деятельность занимает промежуточное положение между научной и производственной деятельностью, включая в себя одновременно элементы науки, производства и творчества.

Проектная организация наделена государством основными и оборотными фондами, правом заключения договоров, имеет расчетный счет в банке и собственный баланс.

Все перечисленное в сочетании с системой экономического стимулирования обеспечивает проектной организации хозяйственную самостоятельность, которая в последние годы значительно укрепилась.

В соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 30 сентября 1987 г. № 1102 осуществляется перевод на полный хозяйственный расчет и самофинансирование научно-исследовательских, проектных, конструкторских и технологических организаций. Их деятельность должна осуществляться в соответствии с положениями Закона СССР «О предприятиях в СССР».

Проектная организация должна обеспечивать свое научно-техническое и социальное развитие за счет средств, заработанных путем реализации проектных разработок (как товара) потребителям, неся полную ответственность за результаты своей хозяйственной деятельности. Проектная продукция должна быть выполнена в соответствии с требованиями, предусмотренными в хозяйственном договоре, и сдана заказчику.

Договор, заключенный на выполнение проектных работ, является основным документом, регламентирующим отношения проектной организации с заказчиком.

Основным источником научно-технического, социального развития, оплаты труда и материального стимулирования в проектной организации является прибыль (доход), получаемая от реализации продукции проектного производства.

Согласно Закону о предприятиях возможны различные формы хозяйственного расчета. Если используется форма хозяйственного расчета, основанная на нормативном распределении *прибыли*, то из последней производятся расчеты с бюджетом и вышестоящим органом, выплачиваются проценты за кредит. Из остаточной прибыли, остающейся в распоряжении коллектива, формируются фонды: раз-

вита производства, науки и техники; социального развития; материального поощрения. По нормативу к чистой продукции образуется фонд заработной платы, который вместе с остаточной прибылью составляет хозрасчетный доход коллектива.

Чистая продукция — часть валовой продукции без материальных затрат.

При использовании формы хозяйственного расчета, основанной на нормативном распределении дохода, полученного после возмещения из выручки материальных затрат, из дохода производятся расчеты с бюджетом и вышестоящим органом, выплачиваются проценты за кредит, после чего образуется хозрасчетный доход коллектива. В этом случае образуется единый фонд оплаты труда (включая материальное поощрение) как остаток хозрасчетного дохода коллектива после образования фонда развития производства, науки и техники и фонда социального развития (или других аналогичных фондов), определяемых по нормативу к хозрасчетному доходу.

В связи с тем что материальные затраты составляют всего около 15 % объема проектных работ, а организация работ и оплаты труда в проектных организациях тяготеет к коллективным формам, здесь предпочтительно использовать вторую форму хозяйственного расчета, которая представляет собой модель «коллективного подряда». Однако использование этой модели требует особенно внимательно-го подхода к показателям финансового плана, так как крупные затраты по уплате процентов за кредит, его возмещение и другие затраты могут неблагоприятно отразиться на фонде заработной платы.

С переводом проектных организаций на полный хозрасчет усилена роль договоров на выполнение проектно-изыскательских работ, осуществляется переход на договорные цены, существенно сокращен перечень доводимых до организации показателей,

лимитов и нормативов, предоставлено право самостоятельно устанавливать прямые связи, самостоятельно утверждать тематический план.

Развитие хозрасчета требует сочетания интересов подразделений и отдельных работников с интересами проектной организации и всего народного хозяйства. Здесь играют роль и финансово-кредитные отношения, и совершенствование ценообразования (соответствие цены необходимым затратам), и совершенствование системы планирования (объективные нормативы планирования), и учет затрат, и анализ результатов.

Работа подразделений проектной организации подчиняется принципам внутрихозяйственного хозрасчета. Все показатели их работы нацелены на выполнение задач, стоящих перед проектной организацией в целом. Показатели общего объема работ, объем товарной продукции, номенклатура технической документации разрабатываются в квартальных планах, а учитываются на основе бухгалтерских, оперативных и статистических данных.

Для совершенствования хозрасчета внутри проектной организации необходимы: четкое планирование деятельности подразделений; система оценки результатов деятельности; нормативная база; бухгалтерский учет; система материальной заинтересованности и материальной ответственности.

Совершенствование хозрасчета предполагает улучшение организационной структуры с ликвидацией параллельных звеньев и мелких подразделений.

Опыт осуществления внутрихозяйственного расчета в проектных организациях показывает эффективность коллективных форм труда путем внедрения бригадного подряда в подразделениях (отделах), которым в соответствии с планом выделяются фонды заработной платы по нормативу на 1 руб. объема проектных работ и с возможностью по результатам работы за квартал производить доплату к заработной плате из фон-

да материального поощрения с учетом индивидуальных коэффициентов трудового участия.

8.4. Себестоимость проектных работ

Поскольку проектно-сметная документация обладает свойствами товарной продукции, то реализуется она как товар, по ценам на проектную продукцию. Так как цена есть денежное выражение стоимости, то для определения цены проекта рассчитывается его сметная стоимость.

2 февраля 1987 г. Госстроем СССР утверждены Общие указания по применению сборника цен на проектные работы для строительства, предназначенного для определения сметной стоимости разработки проектно-сметной документации на новое строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, зданий и сооружений, а также проектов районной планировки и застройки городов, поселков и сельских населенных пунктов.

Цены на проектные работы для строительства разработаны исходя из основных показателей проектируемых объектов (мощность, емкость, площадь и др.).

В ценах предусмотрены плановые накопления в размере 12 %. Цены установлены применительно к составу, порядку разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации.

Стоимость разработки рабочего проекта (проекта) определяется по формуле

$$C_{р.п.} = CK_1;$$

$$C_{п} = CK_2,$$

где $C_{р.п.}$ и $C_{п}$ — стоимость разработки соответственно рабочего проекта и проекта, тыс.руб.; C — стоимость разработки рабочей документации, тыс. руб.; K_1 — от-

ношение стоимости проекта к стоимости рабочей документации; K_2 — отношение стоимости рабочего проекта (включая рабочую документацию) к стоимости рабочей документации.

Стоимость разработки рабочей документации (C) определяется по формуле

$$C = a + bx,$$

где a и b — постоянные величины для определения интервала основного показателя проектируемого объекта, тыс. руб.; x — основной показатель проектируемого объекта.

Значения a , b , K_1 и K_2 приведены в разделах Сборника.

В основе сметной стоимости проектных работ лежит показатель его себестоимости, определяющий издержки проектной организации на разработку проектно-сметной документации, изыскания или сопутствующие виды работ.

Сметная себестоимость проектно-изыскательских работ отличается от их сметной стоимости на величину плановых накоплений и рассчитывается по Сборнику цен на проектно-изыскательские работы.

Плановая себестоимость ниже сметной себестоимости проектно-изыскательских работ на величину планируемого снижения себестоимости.

Фактическая себестоимость — это фактические затраты проектной организации на выполнение объема проектно-изыскательских работ.

Себестоимость проектно-изыскательских работ как показатель товарной продукции состоит из прямых затрат и накладных расходов (рис. 8.1.). Основная заработная плата производственного персонала, расходы на основные материалы при производстве изыскательских работ, расходы по командировкам проектировщиков, расходы по внутреннему и внешнему транспорту на изысканиях, расходы на размножение и оформление проектно-сметной документации —

основные статьи прямых затрат, по которым планируется и достигается снижение себестоимости проектно-изыскательских работ.

В проектных организациях удельный вес расходов на заработную плату более высокий по сравнению с расходами на материалы. Сокращение цикла выпуска готовой продукции дает возможность сокращения фонда заработной платы. Однако формальный подход к этому вопросу может сказаться на качестве продукции. Основные статьи затрат накладных расходов, по которым возможно снижение себестоимости, — это затраты на дополнительную заработную плату, административно-хозяйственные расходы и расходы по командировкам аппарата управления и другие непроизводственные затраты.

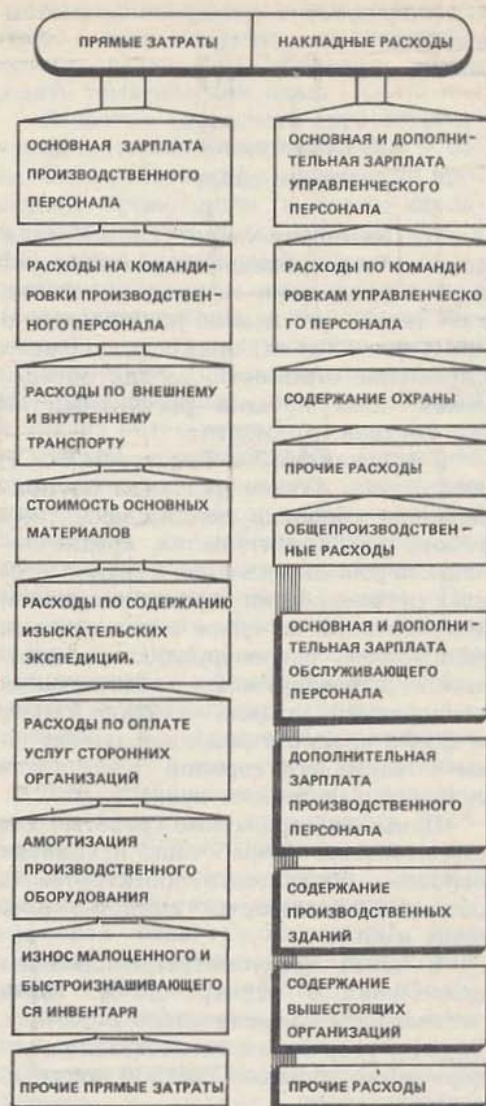
Анализ факторов, влияющих на величину отдельных статей, составляющих себестоимость проектно-изыскательских работ, позволяет наметить пути ее снижения.

Выполнение объемов работ, намеченных планом проектно-изыскательских работ, возможно меньшим числом проектировщиков, на основе внедрения новой техники, поиска и внедрения новых организационных форм работы, сокращения времени на согласование, совершенствования средств механизации и автоматизации проектно-изыскательских работ, использования прогрессивных нормативов, цен и тарифов.

Значение себестоимости заключается в том, что ее величина во многом определяет размер прибыли, а через прибыль влияет на размер фондов экономического стимулирования. Отсюда — стремление к снижению расходов всех видов ресурсов, определяющих величину себестоимости.

Прибыль. Прибыль в проектной организации формируется от сдачи проектно-сметной документации, от реализации услуг сторонним организациям и за счет внебюджетных доходов.

Это основной показатель, по кото-



рому оценивается деятельность проектной организации. По прибыли рассчитывается коэффициент рентабельности работы проектной организации:

$$P = P / C,$$

где P — коэффициент рентабельности; P — прибыль проектной организации; C — себестоимость проектных работ.

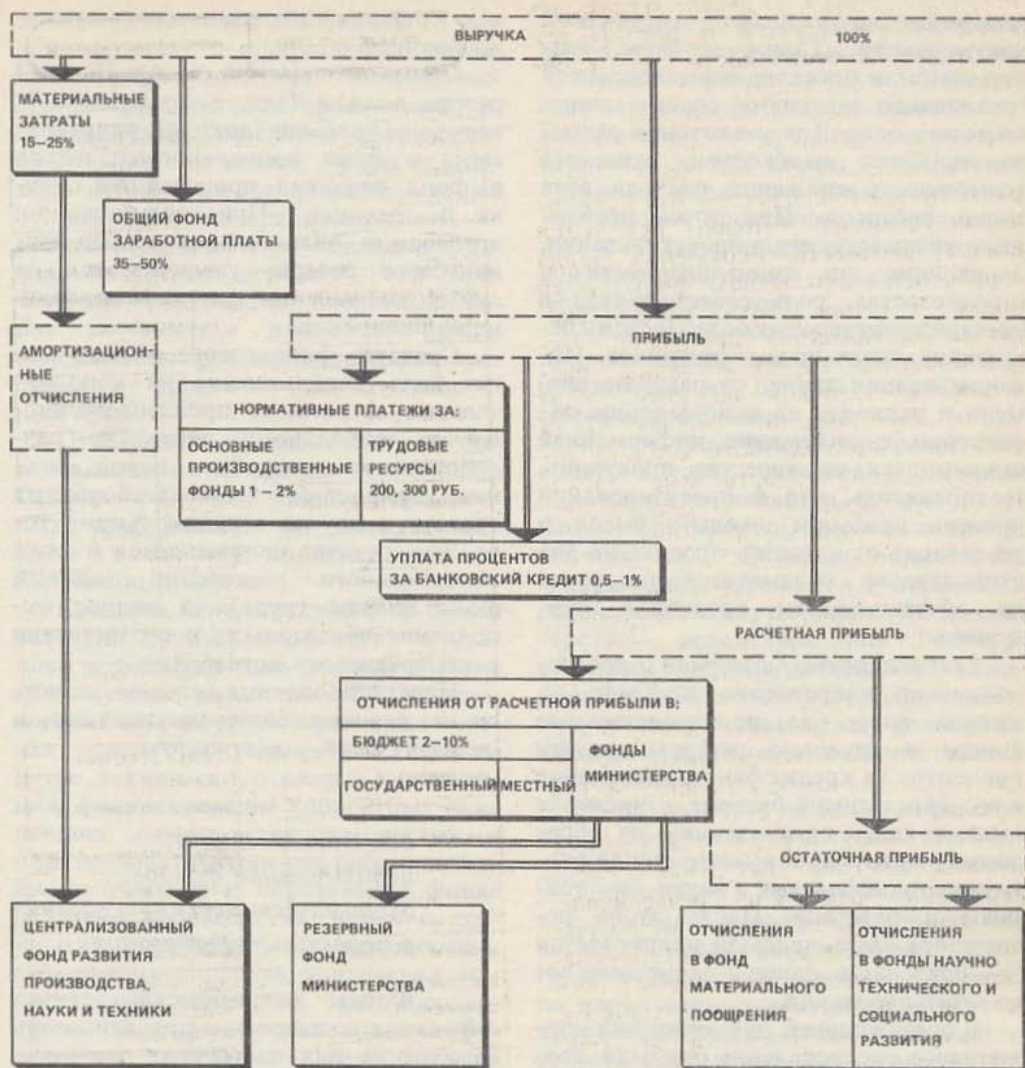


Рис. 8.1. Состав себестоимости проектно-изыскательских работ

Рис. 8.2. Схема распределения выручки проектных организаций при первой модели хозрасчета

Через показатель прибыли реализуются принципы самоокупаемости, самофинансирования и материальной заинтересованности.

Прибыль является одним из источников формирования фондов экономического стимулирования, через ко-

торые осуществляется заинтересованность проектной организации в результатах ее деятельности (рис. 8.2.). Прибыль образуется за счет разницы между сметной стоимостью проектных работ и их себестоимостью — фактическими затратами ор-

ганизации на разработку проектной документации. Таким образом, размер прибыли проектно-изыскательской организации зависит от составляющих себестоимости. Для увеличения размера прибыли необходимо изыскать возможность снижения расхода всех видов ресурсов. При этом необходимо учитывать, что в проектировании, в отличие от промышленности и строительства, роль себестоимости в росте эффективности ослабляется спецификой труда проектировщиков. Интенсификация труда, сокращение времени и расходов на консультации, экспертизы и снабжение информацией сказываются на качестве продукции. Надо сказать, что в проектировании уровень прибыли довольно высок и не зависит от качества продукции, что отрицательно сказывается на уровне эффективности проектной продукции.

Распределение прибыли предусматривает направление прибыли на взносы платы за производственные фонды и трудовые ресурсы, уплату процентов за кредит банка, отчисление в государственный бюджет, отчисление вышестоящим организациям на образование централизованного фонда развития производства, науки и техники и резервов. После этого оставшаяся часть прибыли направляется на образование фондов экономического стимулирования.

В организациях, применяющих нормативное распределение прибыли, создается финансовый резерв за счет части плановой и фактической прибыли, остающейся в распоряжении организации, до ее направления в фонды экономического стимулирования или за счет смет расходования фонда социального развития и фонда развития производства, науки и техники.

По организациям, осуществляющим нормативное распределение дохода коллектива, резерв создается за счет части планового и фактического хозяйственного дохода до его распределения за счет сметы расходования

тех же фондов экономического стимулирования.

Сумма отчислений в финансовый резерв должна быть в пределах 5 % величины прибыли (дохода), направляемых в фонд социального развития и фонд развития производства, науки и техники. При невыполнении договорных обязательств размер финансового резерва увеличивается на сумму уменьшения фонда материального поощрения.

Средства финансового резерва могут быть использованы на дополнительные затраты по производственному и социальному развитию, разработку и внедрение новой техники, прирост собственных оборотных средств и другие затраты. Кроме того, эти средства направляются в фонд материального поощрения (единый фонд оплаты труда) за полное выполнение обязательств в соответствии с заключенными договорами.

Неиспользованные резервы остаются в распоряжении организации и не могут быть у нее изъяты.

8.5. Образование и использование фондов экономического стимулирования в проектных организациях

Фонды экономического стимулирования создаются в проектных организациях для повышения заинтересованности в улучшении результатов их деятельности. Этому способствует создание фондов экономического стимулирования: фонда материального поощрения или фонда оплаты труда, фонда социального развития и фонда развития производства, науки и техники.

Централизованный фонд развития производства, науки и техники и резервы по фонду материального поощрения (фонду оплаты труда) и фонду социального развития в министерстве, ведомстве, государственном

производственном объединении или другом органе государственного управления образуются за счет отчислений, производимых проектными организациями. Отчисления производятся за счет расчетной прибыли (дохода) проектных организаций, а также от амортизации, предназначенной на полное восстановление основных фондов. Расчетная прибыль — это прибыль от реализации проектных работ за вычетом платы за производственные фонды и трудовые ресурсы и процентов за краткосрочный кредит.

Отчисления производятся по установленным стабильным нормативам. Размер отчислений планово-прибыльных предприятий не должен превышать величину платежей в государственный бюджет.

Средства централизованного фонда развития производства, науки и техники используются на финансирование капитальных вложений общепромышленного, межотраслевого характера (включая новое строительство) и на развитие технически отсталых организаций; финансирование конкретных важнейших научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; возмещение убытков и образование фонда развития производства, науки и техники малорентабельных организаций; содержание аппарата управления министерства, ведомства или государственного производственного объединения; повышение квалификации работников и т.д.

Средства по фонду материального поощрения направляются на формирование одноименных фондов во вновь создаваемых и малорентабельных организациях; премирование за работу по новой технике; премирование работников аппарата министерства; на временное возмещение перерасхода фонда заработной платы организаций; единовременное поощрение работников за выполнение особо важных работ и оказание им материальной помощи.

Средства по фонду социального развития направляются на создание одноименного фонда во вновь создаваемых и малорентабельных организациях; долевое участие в совместном строительстве жилых домов, приобретение путевок в различные оздоровительные учреждения, проведение оздоровительных и культурно-массовых мероприятий для работников аппарата управления министерств.

Фонды экономического стимулирования проектных организаций, переведенных на полный хозрасчет и самофинансирование за счет отчислений от той части прибыли (дохода), которая остается в их распоряжении и является фондообразующим фактором. Отчисления производятся по стабильным нормативам, которые рассчитываются в проектных организациях и утверждаются министерством, ведомством или Государственным производственным объединением. При этом необходимо обеспечить соответствие между размерами фондов в проектных и вышестоящих организациях.

Фонд развития производства, науки и техники проектных организаций образуется по нормативам, установленным в процентах к остаточной прибыли, и амортизационных отчислений, предназначенных для полного восстановления основных фондов, по нормативам, установленным к этим амортизационным отчислениям. Для расчета стабильных нормативов определяются объем капитальных вложений, подлежащих финансированию за счет средств фонда развития производства, науки и техники, и другие затраты, предусмотренные в пятилетнем плане и ранее финансирувавшиеся за счет прибыли и средств бюджета. Сумма этих капитальных вложений и затрат образует общий размер фонда развития производства, науки и техники, применяемый для расчета нормативов.

Для определения нормативов часть фонда, образованного за счет прибы-

ли, делится на сумму прибыли, остающейся в распоряжении организации; часть фонда, образованного за счет амортизационных отчислений, делится на сумму этих отчислений. Нормативы рассчитываются и усредняются по годам пятилетки для обеспечения их стабильности.

Величина фонда определяется поквартально путем умножения утвержденных стабильных нормативов на фондообразующие показатели. Фонд развития производства может быть увеличен на сумму выручки от реализации неиспользуемого имущества, арендной платы, средств, получаемых из централизованного фонда развития производства, науки и техники вышестоящей организации.

Средства фонда направляются на финансирование затрат по техническому оснащению, реконструкции и расширению проектной организации, на финансирование прогрессивных технологических процессов в проектировании, на погашение долгосрочных кредитов, на частичное возмещение затрат по подготовке молодых специалистов, в фонд социального развития на строительство жилых зданий, на финансирование производственных нужд. При недостатке средств фонда организация может воспользоваться кредитом банка.

Для расчета стабильных нормативов по фонду социального развития определяется размер средств, направляемых в этот фонд по пятилетнему плану. При этом размер средств увеличивается на сумму затрат на строительство жилья и других объектов непроизводственного назначения, предусмотренных в пятилетнем плане капитального строительства, и расходов, финансируемых ранее за счет бюджета и в порядке распределения прибыли.

Норматив определяется путем деления суммы этих средств на величину прибыли, остающейся в организации, и усредняется по годам данной пятилетки для обеспечения стабильной

деятельности организации.

Фонд социального развития планируется и формируется поквартально путем умножения норматива на величину фондообразующего показателя. Его размер может быть увеличен за счет отчислений от экономии средств, полученных в результате снижения стоимости строительства против договорной цены, и части средств заказчиков, переданных организации за сокращение сроков ввода в действие мощностей.

Основная часть фонда социального развития организации используется на строительство жилья, дошкольных учреждений и других объектов социального назначения. Другая часть фонда направляется на укрепление материально-технической базы социально-культурной сферы, содержание ее объектов, проведение культурно-массовых оздоровительных мероприятий и удовлетворение социальных потребностей. Часть средств может быть использована на приобретение медикаментов для лечебно-профилактических учреждений, находящихся на балансе организации, удешевление питания в столовых, усиление питания в профилакториях, дошкольных учреждениях и пионерских лагерях, на благоустройство коллективных садов, на безвозмездную материальную помощь работникам, на кооперативное строительство жилья, на ссуду молодым семьям, на улучшение жилищных условий и другие цели.

При недостатке средств фонда организация может воспользоваться кредитом банка.

Фонд материального поощрения проектной организации образуется по стабильным нормативам от прибыли, остающейся в ее распоряжении, являющейся фондообразующим показателем. Фонд формируется по форме хозрасчета, основанной на нормативном распределении прибыли.

Стабильные нормативы рассчитываются исходя из размера средств, направляемых в этот фонд в со-

ответствии с расчетами пятилетнего плана, с учетом суммы премиальных фондов, источником которых является прибыль. Размер норматива определяется делением суммы этих средств на сумму прибыли, остающейся в распоряжении проектной организации. Для обеспечения стабильности нормативы усредняются по годам пятилетки.

Фонд материального поощрения определяется поквартально хозрасчетной организацией в плане и фактическим путем умножения норматива на величину фондообразующего показателя (прибыли, остающейся у организации).

При выполнении обязательств по производству проектных работ на 100 % фонд материального поощрения увеличивается на 15 %. При невыполнении организацией своих обязательств фонд материального поощрения, предусмотренный в финансовом плане, уменьшается на 3 % на каждый процент невыполнения.

Высвободившиеся средства перечисляются в финансовый резерв организации.

Фонд материального поощрения расходуется на выплату премий, вознаграждений, другие формы поощрения, материальную помощь.

При превышении фактического фонда заработной платы над нормативной величиной организация может с согласия трудового коллектива часть фонда направить на выплату заработной платы работникам.

Средства фондов экономического стимулирования расходуются по смете, проект которой предварительно обсуждается на собрании трудового коллектива и утверждается администрацией, советом трудового коллектива и профсоюзным комитетом.

Средства фондов не подлежат изъятию и могут быть израсходованы в дальнейшем в соответствии со сметами расходов фондов.

Часть III

ЭКОНОМИКА

АРХИТЕКТУРНО-ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Глава 9

Общая методика технико-экономической оценки проектных решений

9.1. Экономическое обоснование проектных решений

Ведущая роль в ускорении научно-технического прогресса в народном хозяйстве принадлежит капитальному строительству. Реализация проектов на строительство новых и реконструкцию действующих предприятий обеспечивает внедрение в промышленность достижений науки и техники, создание новых средств производства, совершенной технологии. В решении этих задач важнейшая роль отводится проектным организациям, ибо на стадии проектирования предопределяется судьба будущего производства, здания, сооружения и ход их строительства, размещение будущего объекта строительства, его технологические, конструктивные и объемно-планировочные решения и, в конечном итоге, эффективность капитальных вложений.

Одной из главнейших задач дальнейшего совершенствования проектного дела является внедрение четкой системы технико-экономического обоснования выбора оптимальных проектных решений.

Под технико-экономической оценкой понимается выполнение расчетов, характеризующих варианты проектных решений, и выявление их экономической эффективности с целью выбора наилучшего варианта. В результате оценки должно быть отражено

влияние функциональных, технических, технологических и организационных факторов проекта на экономические результаты.

Характерными особенностями метода оценки проектных решений являются: использование системы технико-экономических показателей: выявление и группировка факторов, влияющих на уровень рассматриваемых показателей; измерение взаимозависимости между факторами.

Экономичность проекта — это качественная категория, отражающая идею экономии по всем видам ресурсов, связанных с созданием и эксплуатацией объекта, включая оценку эффекта от сокращения сроков строительства, экономическую оценку земельного участка и др.

Различают эффект экономический как совокупность результатов, проявляющихся в виде снижения затрат живого и овеществленного труда, и эффект социальный как совокупность результатов, непосредственно воздействующих на человека в сферах труда, быта и отдыха. Специфика содержания разнообразных проектных решений определяет существенные различия в методических подходах к оценке и выбору лучших решений. Разнообразные по назначению проекты по виду преобладающего целевого содержания могут быть отнесены к следующим группам: с преобладанием социальных

целей (градоостроительные, жилищного и других видов непроизводственного строительства); с преобладанием производственно-экономических целей (объекты производственного назначения); с преобладанием экологических целей — объекты, обеспечивающие чистоту воздушного и водного бассейнов, почв, сохранение природных ландшафтов и др.

Особенности методических приемов технико-экономической и социальной оценки разнообразных объектов проектирования изложены в гл. 10—15.

Технико-экономическая оценка применяется не только для экономического выбора лучшего проектного варианта из числа альтернативных, но и при экспертизе проектов, проведении научно-исследовательских работ по обоснованию типологических проектных решений и областей рационального применения проектных решений для массового строительства.

Первым этапом повышения экономической эффективности капитальных вложений на проектной стадии являются *проекты и схемы районной планировки*. Основной целью районной планировки является территориально-хозяйственная организация проектируемого района, его функциональное зонирование и формирование архитектурно-планировочной структуры, обеспечивающей оптимальные условия для развития промышленного и сельскохозяйственного производства, совершенствования градоостроительства, сохранения и улучшения природной среды. Основой для разработки районной планировки являются в первую очередь *схемы развития отдельных отраслей народного хозяйства, схемы развития и размещения производительных сил по союзным республикам и экономическим районам СССР*.

Схемы и проекты районной планировки строятся на основе тщательного изучения и оценки географических, экономических, архитектурно-планировочных, инженерно-технических и

экологических условий региона. На этой стадии определяются и ориентировочные размеры капитальных вложений в промышленное, сельскохозяйственное, городское строительство, развитие транспорта, инженерное оборудование территории, природоохранные мероприятия.

На основе проектов и схем районной планировки разрабатываются генеральные планы городов, необходимым элементом которых являются *технико-экономические обоснования (ТЭО)*.

Разработка ТЭО развития города имеет целью определение перспектив развития города, расчет численности населения, мероприятий по инженерному освоению территории, уровня обеспечения инженерным оборудованием и всеми видами культурно-бытового и коммунального обслуживания на расчетный срок и первую очередь строительства, величины потребных капитальных вложений.

Разработка ТЭО регламентируется также для предприятий и сооружений, когда необходимо установить экономическую целесообразность и хозяйственную необходимость проектирования и строительства предприятий и сооружений. Такой порядок предусмотрен не только для нового строительства, но и для реконструкции или расширения действующих предприятий (сооружений). ТЭО рассматривается в данном случае как предпроектный документ, уточняющий и дополняющий *схемы развития и размещения соответствующих отраслей промышленности в части обоснования размещения предприятий, его производственной мощности, номенклатуры продукции, обеспечения сырьем, топливом, водой, электроэнергией, основных технологических и строительных решений, важнейших технико-экономических показателей производства и строительства предприятия*. Технико-экономические обоснования разрабатываются на полную проектную мощность и на первую очередь строи-

тельства с определением экономической эффективности капитальных вложений.

ТЭО, как правило, разрабатывается головной проектной организацией с привлечением специализированных проектно-изыскательских организаций для разработки отдельных вопросов.

Особое значение в повышении эффективности проектной деятельности отводится *заданию на проектирование*. В этом проектом документе, который составляется совместно с проектной организацией, должны быть четко отражены требования реализации достижений науки, техники и передового опыта, обеспечения прогрессивных показателей эффективности капитальных вложений, снижения материалоемкости и трудоемкости строительства, роста производительности труда.

Условием выбора наиболее эффективных вариантов проектных решений является достаточная широта рассматриваемых альтернатив. Чем больше разработано вариантов проектных решений, тем выше эффект от выбора наиболее оптимального из них.

Внедрение в практику многовариантного проектирования, предусматривающего сравнение равноценных по техническому и экономическому уровню решений, а также их сопоставление с мировым уровнем развития техники и экономики может обеспечить разработку проектов, отвечающих требованию повышения эффективности капитальных вложений.

Одной из эффективных форм повышения технико-экономического уровня проектных решений является проектирование на конкурсной основе. Ограниченное применение в проектной практике вариантного и конкурсного проектирования связано с низкими лимитами на проектно-изыскательские работы, не превышающими 2 % общего объема капитальных вложений. В результате из-за некачественного проектирования потери в народном хозяйстве, по оценке Госплана СССР, составляют не менее 10 млрд руб. в год, что

второе превышает все затраты на проектно-изыскательские работы.

Резко сократить сроки и повысить качество проектно-конструкторских работ призвано широкое использование математических методов и современных средств вычислительной техники в проектных институтах и конструкторских бюро. Опыт применения ЭВМ показывает, что автоматизации поддаются и так называемые рутинные работы (научные и инженерные расчеты, составление смет, выпуск чертежей и спецификаций, нормативных документов) и проектирование самых сложных объектов.

Процесс проектирования, как известно, включает в себя чередование творческих и формальных видов деятельности конструктора, проектировщика и технолога. Формальные работы в балансе времени деятельности инженера составляют около 50 % и сравнительно легко поддаются автоматизации. Применение математических методов и ЭВМ позволяет расширить творческие возможности человека. С помощью ЭВМ можно за короткое время просчитать и проанализировать много вариантов решений проектно-конструкторской задачи и выбрать из них оптимальный.

9.2. Система

технико-экономических
показателей оценки проектов.

Методы расчета.

Критерии оценки

Как отмечалось выше, в основе определения эффективности проектного решения лежит народнохозяйственный подход, означающий, что выбранный вариант должен быть эффективен прежде всего для народного хозяйства в целом. В практических расчетах критерий народнохозяйственной эффективности капитальных вложений (прирост национального дохода) при оценке вариантов проектных

решений принимает иную форму, но соответствующую, однако, народно-хозяйственному подходу.

Номенклатура показателей. Для оценки проектных решений применяется система технико-экономических показателей, поскольку каким-то одним показателем невозможно выразить экономическую эффективность проектного решения.

По методу выражения показатели могут подразделяться на стоимостные, натуральные и относительные. *Натуральные* показатели (расход материалов, трудоемкость, энергоемкость, продолжительность строительства и др.) обычно свидетельствуют о структуре затрат или об условиях, предопределяющих эти затраты. Нередко по разным вариантам проектных решений эти показатели не могут быть сопоставимы друг с другом из-за качественных различий.

Например, при равной трудоемкости возведения двух зданий, особенности конструктивного решения одного из них могут потребовать труда более высокой квалификации. Также несопоставимы по качественному составу могут быть расходы стали, утеплителя и др.

Обобщающими показателями количественного и качественного расхода натуральных ресурсов являются *стоимостные* показатели. Поэтому обычно в практике технико-экономической оценки натуральные показатели, кроме показателя продолжительности строительства (ввиду особой важности фактора времени), относятся к категории дополнительных показателей, а стоимостные — к основным.

Относительные показатели (коэффициент сборности, объемно-планировочные коэффициенты, коэффициент приведения разновременных затрат и др.) обычно не свидетельствуют о величине затрат, а характеризуют экономичность проекта косвенным путем. Применяются они или в качестве нормативов или в качестве средств дополнительного анализа.

По роли в технико-экономической оценке показатели делятся на основные и дополнительные.

Основные показатели, в первую очередь стоимостные, являются обычно критериями в выборе вариантов (сметная стоимость строительства, эксплуатационные расходы, себестоимость выпуска продукции, капитальные вложения в материально-техническую базу). Такому важному натуральному показателю, как продолжительность строительства, тоже дается стоимостное выражение, и он учитывается при оценке вариантов в составе приведенных затрат.

Остальные натуральные и относительные показатели обычно являются *дополнительными* и только в особых случаях (при недостатке тех или иных материальных, энергетических, трудовых ресурсов) могут играть решающую роль в оценке проектных решений.

И наконец, показатели делятся на общие и частные. Первые характеризуют экономичность проекта в целом, а вторые — экономичность отдельных частных задач, решаемых в проекте (объемно-планировочных, технологических, генерального плана, конструктивных решений и др.).

К *общим* показателям относятся следующие: капитальные вложения на строительство здания или сооружения; капитальные вложения в материально-техническую базу строительства и сопряженные отрасли; годовые расходы по эксплуатации объекта или себестоимости годового выпуска продукции; продолжительность строительства, определяемая проектным решением; затраты живого труда на возведение зданий и на изготовление комплектов сборных элементов для них; расход важнейших строительных материалов (для несущих и ограждающих конструкций); *строительный* объем здания, отнесенный к единице измерения (на 1 м² общей площади, на 1 ученика, на 1 зрителя, на единицу продукции и т.д.).

К частным показателям относятся показатели, характеризующие собственно строительную часть проекта зданий или сооружений, генеральный план застройки или выбор строительной площадки.

Показатели объемно-планировочных решений характеризуют: соотношение рабочей, вспомогательной и обслуживающей площадей в общественных зданиях, соответственно жилой и вспомогательной площадей в жилых зданиях, производственной и подсобной в промышленных зданиях; соотношение конструктивной площади, площади лестничных клеток, внеквартирных и летних помещений в составе площади застройки; соотношение площади ограждающих конструкций и общей площади; число квартир и общей площади, обслуживаемой одним лифтом.

При помощи показателей экономической конструктивных решений оценивают конструктивную схему здания или сооружения и выбор материалов и конструкций для их отдельных частей: фундаментов, стен, кровли, перегородок, полов, столярных изделий, отделки. К таким показателям относят: трудоемкость, расход основных материалов, энергоемкость, степень сборности, унификации сборных элементов.

В качестве показателей экономической генерального плана применяют: коэффициент использования территории — отношение площади, занимаемой зданиями и сооружениями, дорогами, открытыми складами, ко всей территории участка; коэффициент застройки — отношение площади застройки крытых сооружений к территории участка; объем земляных работ по вертикальной планировке и их стоимость; протяженность коммуникаций всех видов на оцениваемой территории и их стоимость; коэффициент компактности — отношение периметра участка к его площади; затраты на освоение территории на водопонижение, снос строений, компенса-

цию владельцам за изъятие земель, рубку леса и корчевку пней, плата за изъятие земель и т. п.).

Для характеристики отдельных частных решений проекта (инженерного оборудования, градостроительных решений и др.) применяется своя система показателей, отражающая эффективность того или иного решения.

Система показателей, применяемая при оценке жилых, общественных зданий и сооружений, приведена в прил. 3 и 4. Расчет показателей осуществляется на расчетную единицу измерения — единицу мощности, вместимости или пропускной способности оцениваемых объектов.

Более детально вопросы выбора расчетного измерителя рассматриваются в соответствующих разделах (экономика проектирования жилых, общественных, промышленных зданий; градостроительных решений).

Условия сопоставимости. Проекты, которые подвергаются сравнению, должны быть сопоставимы не только по функциональному назначению, социальным факторам производства, влиянию на окружающую среду. Они должны быть сравнимы по степени детальности проектных проработок, расчетным полезным, ветровым, снеговым нагрузкам; запроектированы для одних и тех же климатических, сейсмических, инженерно-геологических условий и условий эксплуатации; сравнимы по уровню цен и сметно-нормативной базы для определения сметной стоимости строительства; должны применяться одни и те же методы исчисления технико-экономических показателей.

Учет требований об одинаковом функциональном назначении на практике встречает трудности из-за того, что цели проектов во многих случаях фиксируются не строго, а нормы проектирования не всегда однозначно устанавливают требования.

В этом случае условие сопоставимости необходимо обеспечивать системой качественных и количест-

венных показателей, характеризующих соответствие рассматриваемых вариантов друг другу.

Наиболее общим правилом сравнимости проектов является их взаимозаменяемость.

Сравнение вариантов проектных решений следует производить только по отличающимся признакам. Одинаковые для вариантов элементы из рассмотрения исключаются, что значительно облегчает оценку.

Наиболее распространенным методом выбора вариантов проектов в практике проектирования является метод сравнительной экономической эффективности, когда сопоставляются показатели затрат и результатов по вариантам и определяются, насколько один вариант эффективнее другого. Сам метод строится на методологии оценки эффективности капитальных вложений, изложенной в гл. 5.

✓ Наиболее выгодное решение может определяться или максимизацией степени достижения цели (социальной, производственной, экологической) при заданных затратах (*целевая эффективность*), или же минимизацией затрат при определенной степени достижения целей (*ресурсная эффективность*). В последнем случае анализу подлежат ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели.

Для проектной практики более распространены, в отличие от формулы (5.7), является использование приведенных затрат не в годовой размерности, а в размерности сметной стоимости, т. е.

$$P = K + T_n C, \quad (9.1)$$

где P — приведенные затраты; K — сметная стоимость объекта; C — годовые расходы по эксплуатации объекта; T_n — нормативный срок окупаемости капитальных вложений.

Если выбор оптимального варианта осуществляется в условиях относительно высокой неопределенности техни-

ческих и экономических исходных данных, а строительство намечается произвести в относительно короткие сроки (до 3 лет), полные приведенные затраты можно определять по формуле

$$P = K + \mu_r C, \quad (9.2)$$

т. е. нормативный срок окупаемости заменяется дисконтным показателем μ_r , определяемым сроком функционирования объекта:

$$\mu_r = \sum_{t=1}^{t=T} \phi_{a,t}. \quad (9.3)$$

Например, при сроке функционирования объекта $T_{\phi} = 10$ лет показатель $\mu_r = 7$ лет; при $T_{\phi} = 20$ лет, $\mu_r = 10$ лет; при $T_{\phi} = 50$ лет, $\mu_r = 12$ лет.

Для обоснования направлений технической политики в строительных конструктивных решениях, а также при выборе конструктивных вариантов решений крупных объектов, если одновременно решаются вопросы создания местной базы по производству конструкций и материалов и фондовооруженности строительно-монтажных организаций, вместо сметной стоимости применяют показатель сметно-расчетной себестоимости. Под сметно-расчетной себестоимостью понимается стоимость, определенная с использованием данных о себестоимости производства строительных конструкций и материалов, и себестоимости строительно-монтажных работ.

При существенном различии сравниваемых вариантов проектных решений по уровню построечных затрат труда целесообразно в сметной стоимости учитывать расчетную величину накладных расходов H и плановых накоплений P_n в зависимости от величины сметных затрат на основную заработную плату рабочих C_3 и эксплуатацию машин и механизмов C_M :

$$H = a_n (C_3 + C_M);$$

$$P_n = 0,28 (C_3 + C_M),$$

где a_n — коэффициент, зависящий от вида выполняемых работ. Так, для монтажа сбор-

ных конструкций $a_n=0,7$, для кирпичной кладки — 0,99, для монолитных железобетонных работ, настилки полов, устройства стропил, заполнения оконных и дверных проемов — 1,2.

В соответствии с правилами, изложенными в гл. 5, при технико-экономической оценке проектных решений необходимо учитывать фактор времени, поскольку время выступает в качестве своеобразного ресурса общественного производства.

Учет разновременных затрат и эффектов, осуществляемых в разные периоды времени, а также учет разрыва во времени для обеспечения сопоставимости стоимостных показателей вариантов, разработанных в разное время, осуществляется путем умножения затрат и результатов на коэффициент приведения.

9.3. Определение

*эксплуатационных затрат при
оценке проектных решений*

Для определения народнохозяйственной эффективности капитальных вложений наряду со сметной стоимостью строительства необходимо знать и размеры затрат по эксплуатации проектируемых зданий, сооружений и их комплексов.

Такая суммарная экономическая оценка предусмотрена Типовой методикой определения экономической эффективности капитальных вложений АН СССР, на основе которой научно-исследовательскими организациями разработаны действующие в настоящее время инструкции и методические рекомендации по оценке проектных решений зданий различного назначения и селитебных территорий.

Издержки, связанные с эксплуатацией объектов, следует различать по направлениям: на содержание строительных конструкций зданий и сооружений в технически исправном состоянии; на поддержание нормальных санитарно-гигиенических условий и обеспечение функционирования различных видов инженерного оборудо-

вания зданий и сооружений; на проведение технологических процессов.

Состав эксплуатационных расходов и методики определения их размеров отражают специфику функционального назначения зданий и сооружений.

В соответствии с Инструкцией СН 547-82 Госстроя СССР в состав расходов по эксплуатации жилых домов и общественных зданий входят следующие затраты:

1) на восстановление и ремонт зданий; отчисления на восстановление (реновацию); отчисления на капитальный ремонт; затраты на текущий ремонт;

2) на эксплуатацию систем инженерного оборудования здания (отопления; водоснабжения; лифты; мусоропроводы);

3) на содержание зданий и территорий: мест общего пользования в здании; придомовых территорий; внешних инженерных сетей;

4) административно-управленческие расходы жилищно-эксплуатационных организаций (для жилых домов).

При проектировании общественных зданий в расчет затрат по эксплуатации, кроме перечисленных выше, включаются дополнительно те расходы по содержанию зданий, которые в жилых домах осуществляются жильцами. К этой группе расходов относятся: затраты на электрическое освещение зданий; на эксплуатацию систем вентиляции и кондиционирования; теплоизоляцию, радио; санитарно-гигиенические работы по зданию.

Однако основными эксплуатационными затратами в общественных зданиях являются расходы на осуществление основного функционального назначения здания, т.е. проведение в нем соответствующих технологических или социальных процессов. К ним относятся в первую очередь содержание административного, производственного, технического и другого обслуживающего персонала, а также прочие затраты, связанные с основной деятельностью предприятий или уч-

реждений. К таким затратам относятся: расходы на питание больных в больницах, детей в детских учреждениях; стоимость пара, электроэнергии, топлива для обработки белья в прачечных, приготовление пищи в предприятиях общественного питания, проката фильмов в кинотеатрах и т. д.

В общей сумме эксплуатационных расходов по общественным зданиям затраты на содержание персонала составляют около 55 %, прочие затраты, связанные с основной деятельностью, — около 31 %, на содержание собственно зданий приходится 14—15 %.

Следует обратить внимание на то, что в общественных зданиях более 85 % эксплуатационных затрат непосредственно не зависят от объемно-планировочного и конструктивного решений здания. Они изменяются в зависимости от производственной деятельности, проходящей в общественном здании, и от его вместимости. Поэтому учет их целесообразен в основном при выборе оптимальной вместимости здания, который, в свою очередь, оказывает влияние на эффективность капитальных вложений.

В промышленных зданиях все эксплуатационные затраты входят в состав себестоимости изготовления продукции. Основной частью себестоимости продукции являются затраты на сырье и материалы для ее изготовления, энергетические ресурсы (топливо, электроэнергия, пар и др.), а также заработная плата персонала, непосредственно участвующего в создании продукции.

Эта часть себестоимости единицы промышленной продукции составляет примерно (в зависимости от отрасли производства) 70—75 %. Кроме того, в составе себестоимости содержатся цеховые и общезаводские эксплуатационные расходы. В эти расходы входят содержание и амортизация основных фондов, как в виде процента амортизационных отчислений на реновацию и капитальный ремонт основных фон-

дов, так и в виде затрат по содержанию зданий — на отопление, вентиляцию, водоснабжение, канализацию, освещение и текущий ремонт, зарплату непроизводственного персонала и ряд других затрат, не связанных с проектным решением объекта.

На себестоимость продукции влияет ряд факторов, в том числе проектных, к которым относятся технологическое решение проекта, режим производства, его мощность и объемно-планировочные решения зданий. Так же как и в зданиях непроизводственного назначения, эксплуатационные затраты полностью отражают специфику объемно-планировочного и конструктивного решения здания.

Порядок расчета расходов по эксплуатации проектируемых объектов определяется действующими методическими документами. Нормы амортизационных отчислений (на реновацию и капитальный ремонт), а также затраты на текущий ремонт установлены в процентах к полной сметной стоимости здания в зависимости от группы его капитальности. Расходы по отоплению в значительной мере определяются объемно-планировочными и конструктивными решениями проекта, поэтому хотя в жилых зданиях они и оплачиваются жильцами, их рекомендуется учитывать не только для зданий производственного и культурно-бытового назначения, но и для жилых домов. Эти расходы рассчитываются по теплопотерям зданий за отопительный период и стоимости 1 ккал тепла. Теплопотери определяют специалистами по отоплению, но на ранней стадии разработки проекта могут быть подсчитаны и проектировщиком-архитектором по упрощенной формуле, отражающей основные положения расчета затрат на отопление Инструкции СЧ 547-82 по определению эксплуатационных затрат при оценке проектных решений:

$$Q = \frac{Q_0 24 (t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}) z}{1\,000\,000}, \quad (9.4)$$

Таблица 9.1

Число этажей	Тип дома	Величина коэффициента при расчетной температуре наружного воздуха, °C		Величина коэффициента В при расчетной температуре наружного воздуха		Величина коэффициента С при расчетной температуре наружного воздуха		Величина коэффициента D при расчетной температуре наружного воздуха	
		-30°	-10°	-30°	-10°	-30°	-10°	-30°	-10°
9 и более	С неотапливаемым подвалом	1,16	1,48	2,82	3,1	25	25	1,09	1,38
5	То же	1,13	1,44	3,03	13,65	13,55	13,55	1,09	1,38

где Q_0 — расчетное количество тепла, теряемое зданием за 1 ч на 1° расчетной разницы температур (внутри здания и наружного воздуха); $t_{вн}$ — расчетная внутренняя температура, °C; $t_{н}$ — средняя расчетная наружная температура отопительного периода, °C; z — длительность отопительного периода, дни.

Q_0 определяется по формуле

$$Q_0 = AF_{ис} + BF_{пр} + CF_{дв} + DF_{п} \quad (9.5)$$

где $F_{ис}$ — площадь наружных стен здания за вычетом проемов; $F_{пр}$ — площадь проемов в наружных стенах здания (за исключением проемов входных дверей в здание); $F_{дв}$ — площадь входных дверей в здание; $F_{п}$ — площадь, заключенная между внутренними границами наружных стен; A, B, C, D — коэффициенты, определяемые исходя из сопротивления теплопередаче R_0 ограждающих поверхностей для зданий различной этажности, а также расчетной температуры наружного воздуха применяемые по табл. 9.1

Состав формулы определения расчетного количества тепла, теряемого зданием за 1 ч/град, показывает значительное влияние конфигурации здания, процента проемности в стенах и этажности на затраты по отоплению здания.

Эксплуатационные затраты по лифтовым установкам зависят от двух проектных факторов — этажности здания и количества общей площади на этаже в одной секции. При увеличении выхода общей площади на один лестнично-лифтовой узел от 240 до 450 м² эксплуатационные затраты по лифтовым установкам при одинаковой этажности уменьшаются вдвое.

Затраты на обслуживание мусоропроводов в жилых домах находятся в зависимости от места расположения сборных камер в здании, а также от среднего числа комнат в квартирах.

Затраты на горячее водоснабжение изменяются в зависимости от этажности. Кроме затрат непосредственно по эксплуатации зданий учитываются и затраты на содержание территорий, принадлежащих застройщику. Они зависят от этажности здания, а также от соотношения общих, жилых или рабочих площадей. Для жилых домов необходимо учитывать также затраты на содержание жилищно-эксплуатационных организаций. Эти затраты обратно пропорциональны средней этажности застройкой района, микрорайона или квартала, обслуживаемого одним ДЭЗом.

Из всего вышеизложенного следует вывод о большой роли архитектора-проектировщика в повышении эффективности капитальных вложений не только в части сметных затрат на строительство, но и в части расходов в процессе эксплуатации построенных объектов, поскольку размер будущих эксплуатационных затрат, повторяющихся ежегодно в течение всего срока службы здания, непосредственно связан с принятыми в процессе проектирования объемно-планировочными решениями.

Глава 10

Экономические основы градостроительного проектирования

10.1. Задачи экономического обоснования и оценки градостроительных проектов

10.1.1. Основы классификации городов

Экономика градостроительства как составная часть теории и практики планировки и застройки городов рассматривает проблемы технико-экономической оценки, анализа и экономического обоснования градостроительных проектов, а также управления их реализацией в целях достижения наибольшего социального и экономического эффекта принимаемых решений, повышения отдачи капитальных вложений.

Перспективы развития сети населенных пунктов в стране базируются на комплексных прогнозах развития и размещения производительных сил, программах НТП, народнохозяйственных планах. Названные материалы, в свою очередь, разрабатываются с учетом региональных особенностей расселения, задач использования потенциала населенных пунктов, формирования Единой системы расселения, как основы совершенствования территориально-структурной организации общества, повышения производительности общественного труда.

Многообразие условий развития городов определяет неоднородность их экономических проблем, требует дифференцированного подхода к технико-экономической оценке проектных решений.

Для целей экономического обоснования проектных решений классификация городов осуществляется по следующим признакам: численности населения, характеру на-

роднохозяйственных функций, административно-политическому значению, форме расселения и характеру застройки, местным естественным и историческим условиям.

По численности населения выделяют следующие группы: малые — до 50 тыс. жителей, средние — 50—100 тыс., большие — 100—250 тыс., крупные 250—500 тыс. и крупнейшие — свыше 500 тыс. жителей, в составе которых выделяют города с населением свыше 1 млн жителей (города-миллионеры).

По характеру народнохозяйственных функций выделяют города — промышленные центры, научные центры, транспортные узлы, курортные и бальнеологические центры, многофункциональные города. В свою очередь, города — промышленные центры могут возникать при одном или нескольких производствах в составе одной или нескольких отраслей; города — научные центры могут формироваться на базе размещения НИИ и вузов, как, например, Дубна, Новосибирский академгородок, а также в случаях, когда наряду с НИИ размещаются связанные с ними опытные производства: г. Жуковский, Калининград, Зеленоград и др. Как отмечает П. Марлен, «функция — есть смысл существования города».

По административно-политическому значению особое место принадлежит столице страны, столицам союзных республик. Выделяют центры автономных республик, областные (краевые) и районные центры. Города имеют тот или иной уровень подчинения: республиканский, областной и т. п.

По форме расселения и характеру застройки выделяют города взаимосвязанного и автономного развития. Этот признак определяет характер и тесноту связей между населенными пунктами, построение системы обслу-

живания, иерархию центров, развитие инженерной инфраструктуры. По первому признаку выделяют города в составе агломераций крупнейших городов, а также в составе групповых и местных систем расселения. В состав таких систем входят около 60 % городских поселений. К городам, характеризующимся автономным развитием, относят пункты, расположенные в районах дисперсного (рассредоточенного), очагового или оазисного расселения, с рассредоточенными источниками сырьевых ресурсов, низким уровнем развития транспортной инфраструктуры. В эту группу населенных пунктов входят города, формируемые в условиях форпостного освоения вновь осваиваемых территорий в Сибири, на Крайнем Севере.

По местным естественным и историческим условиям выделяют города, расположенные в северной строительно-климатической зоне, горных, оазисных, сейсмических районах. Особенностью местных условий может быть наличие памятников истории и материальной культуры. К последним относятся города-герои, города в пределах Золотого кольца вокруг Москвы, города с памятниками зодчества.

Те или иные признаки могут сочетаться («накладываться») в одном городе, ряд признаков взаимосвязан. Так, численность населения города во многом зависит от выполняемых им функций, народнохозяйственного профиля административно-политического значения, роли в системе расселения. Рассмотренные признаки находят отражение в функциональной и структурной организации городов, в характере застройки.

Так, проблемы крупнейших городов не характерны для малых, средних и даже больших городов: проблемы организации транспортного сообщения, иерархии центров обслуживания, повышение плотности застройки, организации пригородных зон для рекреации, санации воздушного бассейна, экологического равновесия.

Различный характер народнохозяйственных функций городов определяет характер функционального зонирования городских территорий. В городах с землеемкими производствами (химия, нефтехимия, металлургия и т. п.) повышается удельный вес территории промышленной зоны, санитарно-защитных насаждений. В городах, являющихся транспортными узлами, доминирующие размеры нередко получают зоны внешнего транспорта: портовых, железнодорожных сооружений, товарных складов, перевалочных баз.

При проектировании городов-курортов учитывается динамика распределения сезонного населения, прибывающего для лечения, организованного туризма, отдыха, что влияет на построение системы обслуживания. Для городов — столичных центров характерна организация ядра города, в формировании которого участвуют не только общественные учреждения собственно города, но и учреждения с юрисдикцией, распространяющейся на всю республику.

Для городов с памятниками истории и материальной культуры проектирование связано с выделением охранных зон вокруг памятников, установлением режима ограничений по этажности и характера новой застройки, ориентация на обслуживание туристов и др.

Рассмотренная выше классификация городов позволяет сделать вывод: экономические обоснования, значения технико-экономических показателей проектов должны учитывать конкретную градостроительную ситуацию, проблемы развития данного города.

10.1.2. Экономические проблемы градостроительства

Экономические проблемы планировки и застройки городов обусловлены возрастающими масштабами урбанизации, дефицитом городских территорий, ростом числа и величины

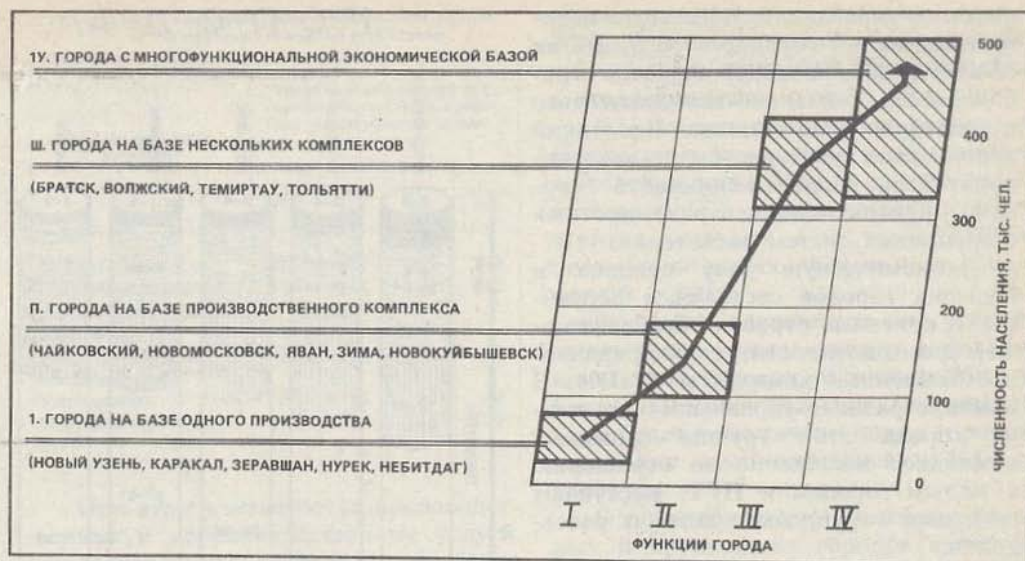


Рис. 10.1. Взаимосвязь функций и численности населения города

крупнейших городов, усложнением их структуры, транспортных связей, задачами внедрения достижений научно-технического прогресса, повышения качества жилой среды, системы обслуживания населения, интенсификацией социальных контактов, необходимостью сохранения окружающей природной среды.

Общая площадь городских земель превышает 10 млн га, из них непосредственно на городские цели приходится около половины. В общем земельном фонде страны только 28 % может быть отнесено к категории земель, благоприятных для формирования перспективного расселения, развития городов. Почти 50 % земельного фонда составляют районы вечномёрзлых грунтов, подверженных криогенным деформациям; около 20 % приходится на районы с повышенной сейсмичностью; 12 % составляют южные пустыни и полупустыни, в том числе 3 % — подвижные пески. Кроме того, часть городской застройки приходится

размещать на территориях с неблагоприятными геологическими и гидрогеологическими условиями. Это требует дополнительных затрат на инженерную подготовку территорий, городское строительство.

Зависимость между экономической базой города и численностью его населения показана на рис. 10.1. Наибольший удельный вес по количеству населённых пунктов занимают малые городские поселения — 1,5 тыс. городов и 3,6 тыс. поселков городского типа (ПГТ), что вместе составляет 92,5 % числа городских поселений страны. Малые города сосредоточивают около трети экономического потенциала страны, в экономическом плане представляя собой одну из форм наиболее эффективного освоения природных ресурсов: размещение предприятий добывающей, лесозаготовительной, деревообрабатывающей, легкой промышленности. Большинство малых городов являются центрами административных районов, осуществляют функции

низового управления. Известным недостатком малых городов в условиях их обособленного развития является ограниченность социально-экономического и культурного потенциала. Последний дополняется культурно-бытовыми предпринятиями, расположенными в городах — центрах (подцентрах) местных и групповых систем расселения.

Экономическую базу средних и больших городов составляют первичные и конечные отрасли обрабатывающей промышленности, территориально-промышленные комплексы (ТПК). В административно-управленческом плане города этой группы занимают командное положение по отношению к малым городам и ПГТ, выступают центрами в групповых системах расселения.

В этой связи утратила значение дискутировавшаяся проблема оптимального по крупности города. С увеличением размера города с 50 тыс. до 500 тыс. чел. общая стоимость инженерного оборудования и благоустройства, включая дороги, транспорт и озеленение в расчете на 1 жителя, возрастает на 25—27 % за счет применения более сложных и технически совершенных устройств. В целом стоимость всего городского строительства возрастает на 10 % при той же этажности. Если минимальными затратами на строительство и эксплуатацию городского хозяйства в расчете на 1 жителя характеризуется город с населением 200—250 тыс. жителей (единые головные сооружения инженерного оборудования, отсутствие рельсового транспорта, относительно небольшие затраты времени на трудовые поездки и т. п.), то в этом отражена одна сторона — затратная (рис. 10.2). Вторая же сторона, выявляющая эффективность, состоит в учете различий в производительности общественного труда (по Корбюзье, «город — это орудие труда»), себестоимости услуг в городах различной крупности. Статистика свидетельствует, что в крупнейших, а затем в крупных и боль-

ГОРОДА

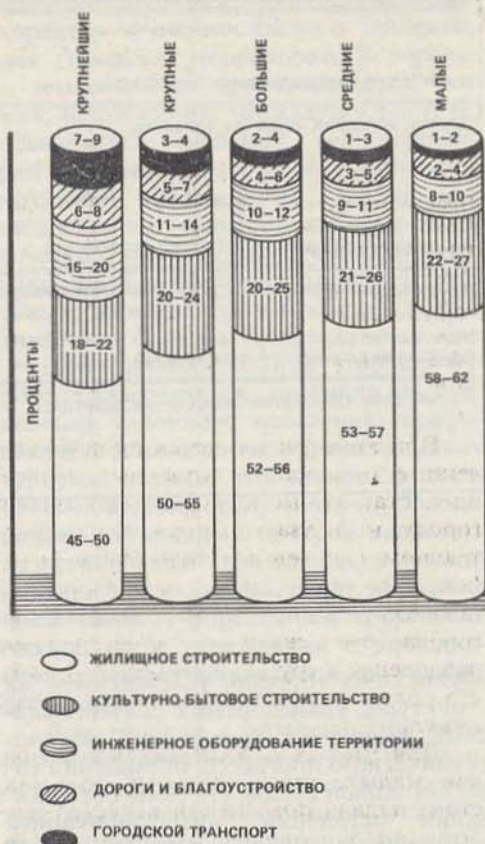


Рис. 10.2. Структура сметной стоимости строительства городов в зависимости от их размеров (без промышленной зоны)

ших городах достигаются более высокие уровни производительности труда по народному хозяйству в целом и, в частности, в промышленности:

Группы городов	Средний уровень производительности труда. Расчет на 1 занятого в промышленности, %
Малые	90
Средние	95
Большие и крупные.	100
Крупнейшие	125

Таблица 10.1. Взаимосвязь экономической базы городов и структуры городской сети страны

Отрасли народного хозяйства	Число занятых на 1000 чел. городского населения в городах с численностью населения, тыс.чел.			
	всего	до 100	101—500	свыше 500
Промышленность	218	197	237	234
Прочие отрасли материального производства	129	144	122	112
Наука и научное обслуживание	20	11	13	42
Управление	30	28	30	34
Образование и услуги	124	123	123	126

При этом учитываются производственные и непроизводственные услуги, предоставляемые не только собственно городу, но и взаимосвязанным и тяготеющим населенным пунктам в групповой системе расселения. Практика показывает, что понятие оптимального города вне связи с общественным разделением труда, функциями города, его ролью в системе расселения теряет смысл.

Для многих сложившихся городов, как малых, так средних и больших, стоит задача повышения качества жилой среды, уровня благоустройства. Например, централизованные системы канализации и теплоснабжения имеют только $\frac{2}{3}$ городов и $\frac{1}{3}$ ПГТ, недостаточна плотность жилого фонда, низок уровень использования внеселитебных территорий. Так, городская территория (в пределах городской черты) в расчете на 1 жителя составляет в малых городах 500—1000 м², средних и больших 400—1000 м², крупнейших — 170—680 м², т. е. в 2—5 раз превышает территории городской застройки (в границах освоения). Еще высок в жилищном строительстве удельный вес пятиэтажных домов без лифта — свыше 40 %.

Крупнейшие города являются многофункциональными. В структуре экономической базы городов-миллионеров конечные отрасли обрабатывающей

промышленности составляют свыше 90 %. Взаимосвязь экономической базы городов и структуры городской сети в стране показана в табл. 10.1.

Характерен рост числа городов с миллионным населением и численности жителей в них. Если в данное время в стране 22 города-миллионера, а всего в мире их 160, то к 2000 г. эти показатели соответственно составят 30 и 300.

Прогнозы показывают, что урбанизация будет проявляться и в появлении новых городов. В начале XXI в. более половины городского населения в мире будет проживать в новых городах, тогда как само городское население удвоится.

О динамике роста населения крупных и крупнейших городов в стране свидетельствуют тенденции изменения темпов роста за последние десятилетия. В городах с населением свыше 3 млн чел. такие темпы замедлились на основе принятия административных мер, сдерживания развития градообразующей базы, выноса непрофильных производств; в городах с населением 1—3 млн чел. темпы роста населения несколько возросли, что должно смениться стабилизацией, а затем снижением темпов роста; в городах с населением 0,5—1 млн чел. если и наблюдалось снижение темпов роста населения, то в абсолютном выражении эти темпы оставались очень высокими; наконец, в городах с населением менее 0,5 млн чел. также имело место снижение темпов роста населения, которые, однако, в абсолютном выражении превосходят аналогичные показатели в других группах городов.¹

¹ Отрицательные примеры неуправляемого роста городов-гигантов дают Мехико и Сан-Паулу. Так, по данным ООН, при среднегодовом темпе роста населения 4,4 % к 2000 г. Мехико по крупности выйдет на первое место в мире с населением 31,5 млн. чел. против ныне занимаемого 4-го места с населением 11 млн. чел.; на второе место с 6-го переместится Сан-Паулу, население которого возрастет с 10 млн чел. до 25 млн чел. (в Нью-Йорке соответствующий темп составлял 1,3 %, Париже — 1,2 % — в 70-х гг.).

Рост крупнейших и крупных городов связан с усилением процесса агломерирования, т. е. экономического и территориального сближения групп городов и других населенных пунктов, попадающих в зону притяжения центра агломерации. В этой связи стоит проблема снятия части нагрузок с центрального города, исключения нерациональной маятниковой миграции, совершенствования инженерной и, в первую очередь, транспортной инфраструктуры, роста пропускной способности линий связи и скорости подвижного состава, рационализации форм расселения в пределах агломерации, построения рациональной системы обслуживания, комплексного освоения и интенсивного использования территорий.

Крупность центрального города, его административно-политическое значение, наличие развитой инфраструктуры определяют радиусы притяжения населенных пунктов, размеры агломераций. В стране сформировалось 25 больших агломераций (с населением до 500 тыс. чел.), 42 крупных (501 тыс.—1 млн чел.), 27 крупнейших (свыше 1 млн чел.) — без учета населения города-центра. Сверхкрупнейшая агломерация — Московская — охватывает население 12 млн чел. Наиболее удаленные территории от центра Московской агломерации будут простирались по отдельным радиусам транспортных магистралей до 120 и даже 150 км. Подобная картина характерна и для других городов, только при меньших радиусах удаления от центра: например, для Твери и Рязани — 50—60 км, Ярославля, Иванова, Тулы и Брянска — 50—80 км. Снижение нагрузок на центр агломерации (уменьшение потоков транспорта, численности «дневного» населения) достигается путем формирования дополнительно к ядру подцентров крупных групповых систем расселения.

Основными проблемами экономики градостроительства являются: обоснование размещения промышленности и

других градообразующих объектов с учетом ограничения роста крупнейших и крупных городов, развития средних и малых городов; обоснование производственного профиля города на базе схем развития и размещения отраслей народного хозяйства и отраслей промышленности, проектов районной планировки; обоснование перспективной численности и динамики населения города; экономическое сравнение и выбор оптимального варианта расселения с учетом формирования групповых систем расселения; обоснование выбора территории для города; построение рациональной системы культурно-бытового обслуживания, размещение структурных и специализированных центров; оптимальное решение транспортной системы города; эффективное использование городских территорий с учетом этажности, плотности застройки, освоения подземного пространства; обоснование содержания и очередности реконструктивных мероприятий в городе.

Решение названных проблем определяет основное содержание экономической работы в градостроительном проектировании.

10.1.3. Методы экономического обоснования и оценки градостроительных проектов

Экономические обоснования градостроительных проектов основываются на том, что городские и сельские поселения должны представлять собой рациональную комплексную организацию производственных зон, жилых районов, сети общественных, культурных и учебно-воспитательных учреждений, спортивных сооружений, торговых и бытовых предприятий, транспорта, обеспечивающих наилучшие условия для труда, быта и отдыха людей.

Содержание технико-экономических обоснований и оценка градостроительных проектов определяется ста-

Таблица 10.2. Система градостроительного проектирования

Этап работ	Объект	Расчетный срок, лет	Масштаб основных графических материалов
Схема районной планировки	Край, область, автономная республика, союзная республика, не имеющая областного деления	20	1:300000 — 1:100000
Проект районной планировки	Административный район, группа районов	20	1:100000 — 1:25000
Генеральный план города	Город в целом	20	1:10000 — 1:5000
Проект размещения строительства на очередную пятилетку	Градостроительные комплексы в структуре города	5	1:10000 — 1:5000
Проект детальной планировки (ПДП) с эскизом застройки	Часть города (жилой район, промышленно-селитебный район, общественный центр и т.п.)	10 — 20	1:2000 — 1:1000
Проект застройки (в одну или в две стадии)	Микрорайон, квартал, градостроительный комплекс (пусковой комплекс), группы жилых зданий, общественный центр	3 — 5	1:1000 — 1:500

дией (этапом) проектной работы (табл. 10.2). Каждый последующий этап представляет детализацию материалов предыдущего. Так, решения по детальной планировке и застройке отдельных районов являются частными по отношению к генеральному плану города; решения по развитию систем обслуживания и городского пассажирского транспорта равноправны и взаимосвязаны; выбор этажности застройки и очередности освоения территории являются элементами общего решения планировки города (внутригородского расселения, определения вместимости районов по числу жителей и др.).

На содержание обоснований влияет и принадлежность объекта к одному из направлений градостроительства: формированию нового города, реконструкции и развитию сложившегося.

Экономические обоснования являются составной частью проектной работы и направлены на выработку оптимальных градостроительных решений в системе «Затраты — результаты».

Технико-экономическая оценка является средством достижения оптимальных решений; она заключается в определении значений технико-эконо-

мических показателей (ТЭП), характеризующих те или иные технические стороны проектного решения, в сравнении этих значений с нормативными (базовыми) значениями ТЭП.

Выработка оптимальных градостроительных решений связана с учетом следующих положений.

Во-первых, город является сложной системой, причем такой, которая, в свою очередь, является подсистемой более общей социально-экономической системы — размещения производительных сил региона, страны. Важным при этом является тезис об иерархическом характере этой системы. Он предполагает определенную степень самостоятельности отдельных показателей организации города при общей подчиненности главной цели его развития.

Во-вторых, главная цель развития города отражает и главный критерий оптимальности. Без ее учета нельзя строить локальные критерии, т. е. критерии оптимальности частных градостроительных задач. Главная цель определяется основным экономическим требованием: удовлетворения возрастающих материальных и духов-

ных потребностей членов общества на базе неуклонного повышения производительности общественного труда, внедрения достижений НТП.

В-третьих, при проектировании учитывается ограниченность ресурсов на каждом этапе развития города. Это требует сопоставлять затраты с достигаемыми результатами, а также учитывать характер ограничений, особенно на первых этапах развития города.

При выработке оптимальных решений в градостроительном проектировании используются принципы системности, плановости, перспективности, комплексности, преемственности.

Принцип *системности* означает рассмотрение города как системы, характеризующейся составом элементов, связями и отношениями между ними, структурной организацией. Оптимальность решений определяется степенью достижения цели, в соответствии с которой реализуется система. В системе выделяется ряд подсистем с относительно самостоятельными характеристиками и подцелями. При этом целостность системы обеспечивается согласованием этих подцелей с общей целью системы. В качестве подсистем могут рассматриваться размещение сфер приложения труда и внутригородское расселение, организация центров обслуживания, средств сообщения, этажность застройки, развитие подземной урбанистики, последовательность реконструкции и т. п.

Сравнение различных вариантов (стратегий) развития города производится на имитационных математических моделях с использованием ЭВМ (моделях систем и подсистем). Имитационная модель абстрагируется от содержания самих элементов системы и имитирует ее поведение в некоторой среде. Изменяя те или иные условия внутри системы, можно наблюдать вероятные модификации поведения реальной системы. Например, при изменении 4 компонентов развития в крупнейшем городе: полей расселения, этажности, центров обслуживания,

средств сообщения — на ЭВМ было просчитано 49 млн вариантов.

Принцип *плановости* состоит в том, что размещение и развитие города определяются потребностями экономики, долгосрочными прогнозами экономического и социального развития, а на первую очередь строительства — народнохозяйственными планами, т.е. импульсом развития города является его экономическая база, роль в территориально-структурной организации общества. Принцип плановости означает и учет тех или иных ресурсных ограничений: по развитию материально-технической базы строительства, наличию кадров, сырья и т. п.

Принцип *перспективности* выражается тезисом «город будущего закладывается сегодня». Реализация этого принципа является весьма сложной. Специфика состоит в больших сроках жизнедеятельности такой системы, как город, трудоемкости его возведения, когда эксперимент — традиционный вид апробации новых разработок — имеет очень ограниченную область применения. В то же время формируемая городская среда должна быть адекватной не только сегодняшним, но и будущим потребностям общества. Градостроительное проектирование зиждется на научных основах, изучении тенденций научно-технического прогресса в смежных областях, прогнозировании и «примерки на себя» проектов будущих проектов. В этой связи характерно высказывание Р. Б. Фуллера о том, что «в эпоху сверхспециализации архитектор, пожалуй, единственный в мире специалист по соединению всего со всем»¹.

Принцип *комплексности* означает необходимость взаимного учета в проектах различных требований, достижения ряда эффектов: экономического, социального, архитектурно-художественного, санитарно-гигиенического,

¹ Завешание Фуллера // «Архитектура (прил. к Строительной газ.). — 1983. — № 25. — С. 7.

экологического и др., т. е. не может выполняться одно требование в ущерб другому. Так, А. К. Буров отмечал, что мы должны представить ряд стоимостей и экономичности использования строительства и транспорта, протяженности канализационных, водопроводных, электрических и других сетей, энергии и топлива, массы сооружений, расхода материалов и т. д. Но если в изучаемом городе одна или несколько из этих кривых резко пошли вниз, а в другом контрольном пучке кривых отдельные кривые — заболеваемости, несчастных случаев и т. п. — полезли вверх, а рождаемость, производительность труда, продолжительность жизни вместо того, чтобы идти вверх, стали снижаться, то следует посмотреть, каким из частных показателей экономии злоупотребили архитекторы.

Принцип *преemptивности* предусматривает последовательную детализацию проектных решений, опирающихся на предпроектные и плановые материалы. Генеральная и региональные схемы расселения определяют концепции регионального развития населенных пунктов; схемы и проекты районной планировки — размещение, функции и параметры отдельных городов и систем расселения; генеральный план города намечает функциональную и структурную организацию города, системы транспорта, инженерного оборудования, размещения застройки; детальное проектирование уточняет положение красных линий, планировочное решение и застройку отдельных частей города. В этом — предпосылка обоснованности исходных данных, используемых для реализации очередного этапа.

Для экономической оценки тех или иных сторон проектных решений и проекта в целом используются натуральные и стоимостные технико-экономические показатели (ТЭП). Первые выражены в физических единицах, а также безразмерных величинах в виде коэффициентов, процентов. Вторые отражают величину финансо-

вых затрат при реализации проектных решений. При постановке экономических задач оптимизации градостроительных решений используются два типа задач: выбор варианта по минимуму затрат при заданном эффекте, выбор варианта по максимальному получаемому эффекту при заданных (фиксированных) затратах.

Задачи первого типа отражают *нормативный* подход, когда цели развития заданы при помощи системы градостроительных нормативов (социальных стандартов): перспективных норм жилищной обеспеченности, уровня культурно-бытового обслуживания, предельных затрат времени на ежедневные поездки населения и т. п. Данные задачи применяются при сравнительной оценке вариантов проектных решений, реализуемых к расчетному сроку и за его пределами.

Задачи второго типа применяются для сравнительной оценки вариантов использования капитальных вложений, реально возможных на основе ближайших народнохозяйственных планов. Эти задачи применяются при оценке мероприятий первой очереди строительства. Так, больший эффект при фиксированном объеме капитальных вложений может дать концентрация жилищного строительства, сокращение объемов сноса сложившегося фонда, использование под застройку освоенных территорий, не требующих затрат на инженерную подготовку, и т. д.

Высвобождающиеся на этой основе средства используются для увеличения ввода жилого фонда, уровня обеспеченности предприятиями обслуживания, т. е. повышают размер эффекта, достигаемого при конкретном, фиксированном объеме затрат.

Таким образом, первые задачи, являющиеся общими по отношению ко вторым, определяют стратегию развития городской среды на отдаленную перспективу. Вторые задачи, являющиеся соподчиненными по отношению к первым, призваны обеспечить наилучший способ движения к намечен-

ным рубежам, обосновать реально осуществляемые в ближайший период мероприятия.

Иерархическая организация системы «город», последовательность ее реализации позволяют рассматривать общую экономичность как результат оптимального решения частных задач: выбора территории для города, решения генерального плана, планировки и застройки отдельных частей, реконструкции застроенных территорий.

При технико-экономической оценке градостроительных проектов используется нормативный метод. Он состоит в сравнении значений технико-экономических показателей проекта с нормативными (базовыми) значениями. В качестве последних используются данные СНиПа, инструкций (СН и ВСН), показатели, достигнутые в прогрессивных проектах. В ряде случаев сравниваются между собой значения ТЭП вариантов проектного решения. Такое сопоставление позволяет дать количественную характеристику проекта, выявить резервы повышения его экономичности и при необходимости — изменить первоначальное решение с целью достижения лучших результатов.

При сравнении вариантов проектного решения с эталоном необходимо соблюдать условия сопоставимости, в противном случае можно допустить ошибку в определении путей повышения эффективности проектного решения.

Применительно к объекту оценки (город, жилой район, микрорайон и др.) и этапу проектных работ (см. табл. 10.3) установлена номенклатура технико-экономических показателей. Такие показатели подразделяются на основные и дополнительные.

Основные технико-экономические показатели характеризуют конечный результат, проект в целом. К ним относятся: удельные капитальные вложения, приходящиеся на 1 жителя; ежегодные эксплуатационные расходы по объектам городского хозяйства в расчете на 1 жителя; продолжительность строительства.

Дополнительные технико-экономические показатели характеризуют отдельные стороны проектных решений: затраты на освоение территории для города; интенсивность использования городских территорий; рациональность планировочной организации и застройки; решения транспорта, инженерного оборудования, благоустройства и озеленения; очередность строительства; характер и последовательность реконструкции сложившейся застройки и т. п. Кроме того, учитываются показатели социальных удобств для населения: построения системы культурно-бытового обслуживания, затраты вне-рабочего времени на передвижение населения с учетом внутригородского расселения и др.

10.2. Экономические обоснования при выборе территории для города

10.2.1. Масштабы развития города

Масштабы развития города, т. е. численность населения и размеры территории зависят от его экономической базы: профиля и мощности промышленных предприятий, строительно-монтажных организаций, предприятий и устройств внешнего транспорта, а также предприятий и учреждений обслуживания внегородского значения.

Численность населения города рассчитывается двояко: методом трудового баланса (когда потребность в кадрах сбалансирована с численностью трудоспособного населения), а для сложившихся городов еще и по естественному и механическому (миграционному) приросту населения за рассматриваемый период. Во втором случае разность полученных результатов указывает на размер дефицита или избытка населения. Полученное сальдо сигнализирует о необходимости проведения градостроительной политики: надо стимулировать или, наоборот, сдерживать развитие градообразующей базы, чтобы обеспечить баланс между числом

трудоспособных и рабочими местами.

Метод трудового баланса исходит из того, что численность населения города складывается из трех групп, выделяемых в зависимости от участия населения в общественном производстве: градообразующей, обслуживающей и несамодеятельной. Градообразующую группу составляет та часть трудоспособного населения, которая занята работой на предприятиях, составляющих экономическую базу города. Обслуживающую группу составляет та часть трудоспособного населения, которая занята в сфере обслуживания населения данного города. Несамодеятельную группу населения составляют лица нетрудоспособного возраста: дети до 16 лет, женщины старше 55 лет, мужчины старше 60 лет, инвалиды в трудоспособном возрасте.

Численность градообразующей группы населения зависит от расчетной потребности в кадрах на предприятиях градообразующего значения (приводится в справочниках по соответствующим отраслям народного хозяйства). Соотношения между численностью населения в каждой группе зависят от крупности и значения города, особенностей демографического состава населения. Так, для крупнейших и крупных городов удельный вес обслуживающей группы выше, чем в остальных; в республиках с высоким уровнем рождаемости (среднеазиатских, закавказских) в городах удельный вес несамодеятельной группы населения выше, чем в РСФСР, на Украине, в Прибалтике.

Для нового города проектная численность населения H определяется по формуле

$$H = \frac{A \cdot 100}{100 - (B + B')}, \quad (10.1)$$

где A — абсолютная численность градообразующих кадров, рассчитанная согласно штатным расписаниям предприятий градообразующего значения и с учетом перспективного роста производительности труда, чел.; B — удельный вес несамодеятельной группы населения, %;

(принимается от 37 до 47 % в зависимости от возрастной структуры населения); B' — удельный вес обслуживающей группы населения, % (принимается для крупнейших и крупных городов 23—27 %, для остальных населенных пунктов — 19—22 %).

Для определения проектной численности населения реконструируемого города применяется модификация формулы трудового баланса, учитывающая статистические данные о занятости части пенсионеров в общественном производстве, количестве трудоспособных, занятых в домашнем и личном подсобном хозяйстве, и др.:

$$H = \frac{A \cdot 100}{T - a - b - m + n - B}, \quad (10.2)$$

где T — удельный вес населения в трудоспособном возрасте, %; a — удельный вес занятых в домашнем и личном подсобном хозяйстве в трудоспособном возрасте, %; b — удельный вес учащихся в трудоспособном возрасте, обучающихся с отрывом от производства, %; m — удельный вес неработающих инвалидов труда в трудоспособном возрасте, %; n — удельный вес работающих пенсионеров, %;

Для городов, связанных с обслуживанием населения прилегающего района, туристов, командированных и др., соответственно увеличивается удельный вес обслуживающей группы (обычно в пределах 2—3 %). В городах-курортах дополнительно к основному населению при проектировании предприятий обслуживания и общественного транспорта учитывается контингент отдыхающих в санаторно-курортных учреждениях и относительно стабильный контингент неорганизованно отдыхающих.

Проектная численность населения реконструируемого города, рассчитанная по методу трудового баланса, сопоставляется с данными прогноза численности населения, основанного на учете естественного и механического прироста населения, по формуле

$$H = H_0 \left(1 + \frac{k + p}{100} \right)^t, \quad (10.3)$$

Таблица 10.3. Соотношение площадей функциональных зон городов в СССР, %

Численность жителей, тыс. чел.	Зоны				
	сели-тебная	про-мыш-ленная	комму-нально-склад-ская	внешне-го тран-спорта	прочие терри-тории
До 50	60 — 80	6 — 15	3 — 7	5 — 11	11 — 19
50 — 100	60 — 70	10 — 15	4 — 7	3 — 9	8 — 20
100 — 500	40 — 60	8 — 15	4 — 9	3 — 10	15 — 30
Св. 500	35 — 50	14 — 20	4 — 6	5 — 12	15 — 30

где H_0 — численность населения города в данный период, чел.; k — ожидаемый (прогнозируемый) среднегодовой естественный прирост населения, % (отражает динамику превышения числа рождений над числом смертей); p — ожидаемый (прогнозируемый) среднегодовой механический прирост населения, % (отражает соотношение между числом прибывающих в город на постоянное жительство и выбывающих из него); t — прогнозируемый период, лет.

Кроме основного населения при размещении центров обслуживания, организации общественного транспорта учитывается количество ежедневно прибывающих в город маятниковых мигрантов («дневное» население), а в городах — курортах и сезонное увеличение численности населения.

Потребность в территории для размещения города определяется в разрезе основных функциональных зон города: селитебной, промышленной, коммунально-складской и внешнего транспорта. В табл. 10.3 приведены усредненные данные, характеризующие сложившееся соотношение площадей функциональных зон городов в зависимости от численности населения.

Земли городской застройки составляют селитебные и внеселитебные территории, а также занятые дорогами, защитными насаждениями, неудобными и прочие земли.

Территории, охватываемые городской чертой, включают также земли за пределами городской застройки, но

находящиеся в городском подчинении: эти земли являются резервом для роста города, а также размещения предприятий, обслуживающих городские нужды. Городская территория (в пределах черты) включает 20—50%, а иногда до 80 % земель, являющихся либо элементами пригородной зоны (сельскохозяйственные земли, леса, лесопарки), либо неудобными, составляющими городские угодья.

Размеры селитебной зоны зависят от численности населения, этажности и соответственно плотности жилой застройки.

Для определения размеров селитебной территории в крупных и крупнейших городах принимается нижний предел, в остальных городах — верхний.

Потребность в территориях промышленной зоны определяется исходя из состава, профиля и мощности проектируемых предприятий и удельного расхода территории, приходящегося на единицу мощности. Основываясь на этих данных, а также на показателях трудоемкости соответствующих отраслей (что влияет на численность градообразующих кадров и населения и соответственно на размеры селитебной территории), можно принять следующее примерное соотношение между размерами промышленной и селитебной зоны:

Города с преобладанием промышленной промышленности различного профиля	Примерное соотношение между площадями промышленной и селитебной зон
---	---

Химия и нефтехимия	1:1
Металлургия, деревообработка	1:2
Глиноземно-алюминиевое производство	1:3
Автомобилестроение, тяжелое машиностроение	1:5
Машиностроение	1:10

В соответствии с профилем промышленности и производственной вредностью предприятий устанавли-



Рис. 10.3. Структура территорий функциональных зон в новых и сложившихся городах

ваются размеры санитарно-защитных территорий, в пределах которых располагаются подъездные дороги, транспортные сооружения, производственные склады и др. Удельный вес таких территорий в балансе территории городской застройки колеблется в пределах 2,8—14,3 %.

Площадь коммунально-складской зоны в сложившихся городах составляет в среднем 8,8 % территории городской застройки и в расчете на 1 жителя — 8,6 м². В состав этой зоны входят торговые склады, хранилища; предприятия по обслуживанию средств транспорта — трамвайные депо, троллейбусные, автобусные и таксомоторные парки; предприятия бытового обслуживания — фабрики-прачечные, фабрики химчистки; предприятия по использованию вторичного сырья, а также снабженческо-сбытовые базы и склады материально-технического снабжения. Общая тенденция заключается в сокращении коммунально-складских территорий на основе укрупнения предприятий, возведения многоэтажных объектов, использования подземного пространства для их размещения.

Для предварительного определения размеров коммунально-складской зоны руководствуются следующими показателями. Участки складов для городских нужд принимаются из расчета в крупных и крупнейших городах — 2 м²/чел., в остальных городах — 3 м²/чел.; для других объектов коммунально-складских районов предусматриваются территории из расчета 3—4 м²/чел. В городах-курортах размеры коммунально-складских зон принимаются из расчета 6 м² на 1 лечящегося и отдыхающего, а при размещении в этих зонах тепло-парникового хозяйства — 8 м².

Площадь зоны внешнего транспорта в сложившихся городах в среднем составляет 6,6 % территории городской застройки и в расчете на 1 жителя 15 м² при существенных колебаниях этих показателей. В состав этой зоны входят сооружения железнодорожного,

воздушного, автомобильного и водного транспорта, включая соответствующие полосы отвода.

Колебания в размерах зоны внешнего транспорта определяются местоположением, функцией и величиной города. Например, территории только железнодорожного транспорта в Туапсе, Котласе, Орске, Бресте, Тайшете составляют 11—22 %, а в г. Зиме — 37 % территории городской застройки. Удельный вес территорий воздушного транспорта составляет в среднем 21 % площади зоны внешнего транспорта. Эти территории составляют в среднем 1,4 % территорий городской застройки; в крупных и крупнейших городах — 1,6 %, в остальных — 1 %.

Несмотря на развитие всех видов внешнего транспорта (в том числе трубопроводного), предусматривается относительно незначительное увеличение размеров соответствующих территорий — в среднем 7 %. В целом, по сравнению со средними фактическими показателями площадь железнодорожного транспорта в границах городской застройки сокращается с 4,7 до 3,7 % (с 10,7 до 8,4 м²/чел.), воздушного — с 1,4 до 0,6 % (с 3,1 до 1,4 м²/чел.). Площадь внеселитебных дорог, напротив, возрастает в среднем с 1,3 до 2,2 % территории городской застройки (с 2,9 до 5 м²/чел.). Этот момент частично объясняется постоянным усложнением структуры и ростом городов.

Кроме территорий основных функциональных зон в состав территории городской застройки включаются санитарно-защитные зоны (в среднем 11,4 %), условно непригодные территории (2,2 %), прочие территории, водные пространства (12,6 %) — рис. 10.3.

Удельный вес внеселитебных территорий в общей площади территории городской застройки составляет по отдельным городам 35—75 %.

Границы пригородной зоны определяются в каждом конкретном случае в зависимости от величины и народно-

хозяйственного значения города с учетом сложившегося расселения, местных природных условий, организации трудовых связей населения, размещения элементов инфраструктуры.

При размещении в пределах пригородной зоны коммунальных объектов потребности в территориях для них определяются по нормативам.

Площадь лесов и парков, располагаемых в пределах зеленой зоны городов, принимается не менее: для крупнейших и крупных городов 200 м²/чел., для больших городов — 100 м², для остальных городов — 50 м²/чел.

10.2.2. Экономические требования к выбору территории для города

Выбор территории для строительства новых, реконструкции и развития существующих городов — первоначальный и весьма ответственный этап проектной работы. От обоснованности выбора во многом зависят последующие затраты на строительство и эксплуатацию объектов городского хозяйства. Вариантное сравнение и технико-экономическая оценка конкурирующих площадок основывается на всестороннем анализе естественных и экономических условий при формировании расселения в составе районной планировки. Для этого по специальным программам выполняются природно-климатические, архитектурно-ландшафтные, санитарно-гигиенические и экономические обследования, инженерно-геологические, гидрогеологические и другие виды технических изысканий.

При проведении экономических обследований следует дать характеристику сложившемуся фонду зданий, инженерным сооружениям, дорожной сети, земельным угодьям, топливно-энергетическим и водным ресурсам, размерам возможных затрат на освоение и инженерную подготовку территории. От природных условий выбранной территории зависят затраты на инже-

Таблица 10.4. Ориентировочные показатели увеличения строительных и эксплуатационных затрат по городу при строительстве в неблагоприятных условиях

Характеристика неблагоприятных условий	Увеличение затрат по селитебной зоне города, %	
	строительных	эксплуатационных
Значительные уклоны местности:		
5 — 8%	2 — 6	2 — 9
8 — 12%	4 — 7	5 — 10
Подверженность территории затоплению и подтоплению	1 — 4,5	0,5 — 2,5
Осушение заболоченных территорий	0,4 — 4	2,5
Понижение высокого уровня грунтовых вод	0,6 — 2,6	2 — 5
Недостаточная несущая способность грунтов	3 — 8	—
Мокрые грунты	4 — 9	8 — 9
Противооползневые мероприятия	20 — 430	10 — 55
Ликвидация оврагов	20 — 43	—
Антисейсмические мероприятия при сейсмичности, балл:		
7	4	—
8	8	—
9	12	—
Почвы, неблагоприятные для зеленых насаждений, замена свыше 50%	0,5 — 0,9	—
Солончаковые почвы	0,2 — 0,4	—
Вкрапление неиспользуемых территорий в городе в размере 15 — 30%	0,3 — 1,4	0,5 — 3
Естественные препятствия, приводящие к вытянутости территории застройки при соотношении сторон территории:		
1:4	1,3 — 1,5	4
1:9	2 — 3,5	9
Расположение селитебной территории выше 60 — 70 м над отметкой водосточника	0,1 — 0,4	0,4 — 0,7

нерную подготовку территории, связанную с нейтрализацией или смягчением неблагоприятного воздействия внешних факторов (затоплением, подтоплением, подвижными песками и др.) и факторов в пределах выбираемой

площадки (понижением уровня грунтовых вод, ликвидацией заболоченности, заторфованности, проведением антисейсмических мероприятий и др.); инженерное оборудование, благоустройство и озеленение территории; строительство и эксплуатацию объектов городского хозяйства.

Размеры увеличения затрат на строительство и эксплуатацию селитебной зоны города приведены в табл. 10.4.

Общий принцип: при выборе территории для города — участков с неблагоприятными условиями следует избегать. Однако это не всегда достижимо, особенно при расширении существующих городов. Например, с заболоченными и заторфованными территориями сталкиваются при развитии Архангельска, где осадка некоторых старых домов доходит до 4 м (для сравнения: осадка высотных зданий в Москве за три десятилетия составила 8—12 см). Этого можно было избежать при расположении города на 50 км выше по течению р. Сев. Двины. Но город, заложенный в XVI в. при Иване Грозном, был единственным морским портом России. Сейчас же приходится осуществлять дорогостоящие мероприятия по глубокому дренажу, массовому выторфовыванию, устройству свайных фундаментов с заглублением на десятки метров.

Дорогостоящие работы проводятся при нейтрализации действия оползней вдоль Кавказского побережья в районе Большого Сочи: возведение контрфорсов, устройство поперечных дренажей, бун, соединенных траверсами, волноотбойных стенок, уположивание склонов и откосов. А, например, в оползнеопасных районах центральной Молдавии (Кодрах) работы в ряде случаев ограничиваются регулированием и перехватом поверхностных стоков, уположиванием и озеленением склонов путем контурных посадок и т. п.

Согласно требованиям СНиП II-60-75** размещение зданий, сооружений и коммуникаций не допускается не

только в зонах оползней, но и в зонах селевых потоков. Однако, например, Алма-Ата расположена в селеопасной зоне. Поэтому задача сводится к профилактике образования селевых потоков, когда в результате таяния ледников на базе моренных отложений образуются грязекаменные потоки и, набирая скорость, устремляются в долины. Так, в 1977 г. образовавшийся здесь сель имел устрашающую разрушительную силу: высота гребня достигала 12 м, а масса камней составляла десятки тысяч тонн. Для предотвращения образования селей в Казахстане действует специализированное управление при Совете Министров республики, проводящее в высокогорных районах специальные строительные мероприятия по возведению плотин, регулированию стока ледниковых вод и др.

Влияние сейсмики учитывается на основе изучения карт микросейсмического районирования, характеристики грунтовых условий. Например, при выборе территориального развития г. Фрунзе были исключены массивы, сложенные крупными галечниками и имеющие повышенную опасность в зоне 9-балльной сейсмичности.

Влияние удорожающих факторов строительной площадки сопоставляется с возможной экономией при территориальном развитии города. Так, в Киеве при оценке направлений развития городской застройки экономически целесообразным оказалось освоение левобережных территорий поймы р. Днепра, хотя это и потребовало дорогостоящих работ по намыву грунта. Здесь в дополнение к сложившемуся району Дарница возникли жилые массивы Русановский, Березняки, Левобережный, проложен метро-мост.

В соответствии с принципом комплексности, при выборе территории наряду с экономическими учитываются архитектурно-ландшафтные, санитарно-гигиенические и другие характеристики. Комплексный учет реализуется

в двух формах: путем ограничений (когда из рассмотрения исключаются варианты с неблагоприятными условиями) и на основе приведения вариантов к сопоставимому виду. Так, если в пределах территории по одному из вариантов имеются выигрышные элементы ландшафта — зеленый массив, водоем и т. п., а по другому варианту таковые отсутствуют, то для сравнительного анализа предлагается уравнивать варианты и оценить их по единому стоимостному критерию. Для этого в стоимостные показатели освоения площадки по второму варианту включаются дополнительные затраты на создание недостающих элементов ландшафта искусственным путем (лесопосадки, обводнение и т. п.). Разумеется, при наличии уникальных невоспроизводимых ландшафтных характеристик (море, живописный силуэт гор и т. п.) метод приведения к сопоставимому виду неприемлем.

Сравнительная оценка вариантов выбора территории для города проводится с использованием следующих технико-экономических показателей.

1. Компактность территории K_k отражает формула

$$K_k = \sqrt{S}/P, \quad (10.4)$$

где S — площадь территории, км²; P — периметр, км.

Преимущества имеют варианты компактного города, для которого значение K_k находится в пределах 1:2. Это позволяет сократить затраты на инженерные коммуникации. Вместе с тем при наличии факторов экономического тяготения: транспортных магистралей, вытянутых акваторий экономически оправданным может оказаться линейное развитие города. Например, Волгоград характеризуется линейным протяжением вдоль Волги на десятки километров.

2. Удельный вес условно непри-

годных для застройки территорий, к которым относятся действующие овраги, активные карсты, участки с расчетным сопротивлением грунта менее 1 кгс/см², заболоченность грунтового питания, сложение торфяниками мощностью свыше 2 м, затопляемость паводком свыше 5 %-ной обеспеченности, уклоны свыше 12 % и др. Показатель выражается в процентах к общей площади выбираемой территории и должен быть сведен к минимуму.

3. *Удельные затраты по компенсации потерь сельского хозяйства при занятии под застройку сельскохозяйственных земель.* Показатель выражается в рублях на 1000 м² предполагаемого ввода жилого фонда и отражает степень его удорожания на основе этого фактора. Такие затраты следует сводить к минимуму путем отводов преимущественно малоценных или неиспользуемых земель.

4. *Удельные затраты по освоению территории в соответствии с характером и объемами работ:* по вертикальной планировке, мелиорации, понижению уровня грунтовых вод, обвалованию берегов, регулированию стоков, сносу и переносу зданий и сооружений и др. Показатель выражается в рублях на 1000 м² предполагаемого ввода жилого фонда.

Рассчитанные значения технико-экономических показателей позволяют судить об экономичности вариантов выбора территории по критерию минимума приведенных затрат.

В соответствии с требованиями СНиП размещение строительных площадок не допускается: в опасных зонах отвалов пород шахт и обогатительных фабрик; в зонах оползней, селевых потоков, снежных лавин; в первой зоне округов санитарной охраны источников водоснабжения, на землях заповедников и др.

Оптимизация выбора территории для города, как правило, представляет

собой многовариантную задачу, для решения которой используется моделирование на ЭВМ. Моделирование строится на основе формализации условий трех компонентов: объекта (т. е. выбираемой площадки для города), среды (т. е. зоны поиска размещения площадки) и системы взаимосвязей между ними.

Объект характеризуется требуемой площадью, желательными пропорциями, пространственной ориентацией; среда — расположением потенциалов предпочтительного тяготения объекта, строительными ограничениями; взаимосвязи объекта и среды характеризуются протяженностью внешних коммуникаций, их пропускной способностью, интенсивностью транспортного сообщения, затратами времени на передвижение людей к потенциалам внешнего тяготения — местам приложения труда, зонам отдыха и т. п.

Критерием оптимальности является минимум полных приведенных затрат, отражающих сумму показателей затрат по освоению территории, прокладке внешних коммуникаций, объему транспортной работы и расходу транспортного времени по связям с пунктами внешнего тяготения. Последние устанавливаются в соответствии с предложениями районной планировки, формируемой системой расселения. Реализация программы на ЭВМ предусматривает оценку по названному критерию всех возможных вариантов расположения площадки в зоне поиска с использованием координатного метода.

Машинный вариант оптимального выбора площадки не обязательно принимается как окончательный. Цель использования ЭВМ — освободить архитектора от нетворческой рутинной работы, помочь ориентироваться в проблемных ситуациях, принимать решения, соотносясь со стоимостными категориями, учитывая всю область «околооптимальных» вариантов.

10.3. Экономические обоснования при решении градостроительных задач

10.3.1. Пути повышения эффективности проектных решений

С позиций системного представления город характеризуется составом, связями и отношениями его структурных элементов, формами их организации (определяющими условия функционирования), развитием во времени. Структурными элементами являются функциональные зоны, а в их составе — промышленные районы, промплощадки предприятий, территории распределительных баз и складов (промышленная зона); жилые районы, микрорайоны, специализированные и структурные общественные центры, общегородские парки, спортивные комплексы, транспортные сооружения (селитебная зона); аэропорты, железнодорожные и автомобильные станции и вокзалы, пристани, причалы (зона внешнего транспорта); общегородские и районные базы и хранилища, коммунальные предприятия, трамвайные, троллейбусные, автомобильные и таксомоторные депо и парки (коммунально-складская зона). В зависимости от местных условий могут также формироваться селитебно-промышленные районы, санитарно-защитные зоны и др.

Организация связей между элементами материализуется в виде улично-дорожной сети города, инженерных коммуникаций, озелененных трасс пешеходного сообщения. Взаиморасположение элементов, построение улично-дорожной сети, системы зеленых насаждений определяют планировочную структуру города.

Оптимальные решения генерального плана города рассматриваются с позиций достижения наиболее высоких результатов в функциональной, социальной, архитектурно-художественной, санитарно-гигиенических областях при оптимальном расходе

ресурсов в строительстве и эксплуатации основных фондов городского хозяйства.

Оптимизация решений исходит из трехмерной модели городской среды. Это означает, что слагающие эффективности лежат в областях: рациональных планировочных решений, повышения интенсивности использования территорий; вертикальной организации городской среды (выбор этажности, застройки, использование подземного пространства); решения вопросов рациональной очередности формирования города (развития системы во времени) — рис. 10.4. Ряд прикладных задач в градостроительном проектировании решается при помощи моделирования на ЭВМ. Методика их решения рассматривается в курсе, изучающем машинное проектирование объектов строительства.

Экономичность планировочной структуры города обеспечивается на основе выполнения следующих основных требований:

- 1) формирования компактных территорий функциональных зон города;
- 2) районирования (зонирования) селитебной территории с учетом рационального внутригородского расселения, размещения основных потенциалов тяготения людей, вместимости промышленных районов, зон отдыха, центров обслуживания и т. п.;

- 3) организации единой транспортной системы города, выбора видов общественного транспорта, дифференциации улиц и дорог по их значе-

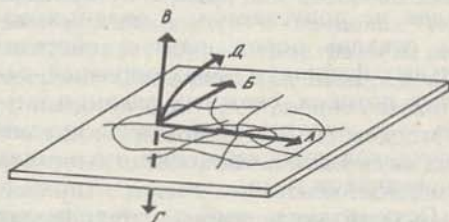


Рис. 10.4. Векторы, определяющие экономику развития города
А, Б — планировочная структура города; В —

этажность застройки; Г — использование подземного пространства; Д — фактор времени, определяющий этапы развития

нию, сокращения общей протяженности уличной сети;

4) равномерного и равнодоступного размещения центров обслуживания населения, построения ступенчатой системы обслуживания;

5) создания компактных селитебных образований (жилых районов, микрорайонов) с учетом достижения нормативных показателей плотности населения и жилого фонда;

6) построения единой системы зеленых насаждений с учетом местных условий;

7) рационального комплексного использования подземного пространства;

8) наиболее полного использования сложившихся материальных фондов, осуществления последовательной реконструкции в сложившихся городских районах.

Для оценки экономичности планировочной структуры города используются показатели: баланс территории города, линейная плотность магистральных улиц, коэффициент планировочной компактности, средние показатели затрат транспортного времени на 1 жителя.

Баланс территории отражает структурную организацию и размеры участков, занимаемых отдельными элементами в составе каждой функциональной зоны города, га, удельные веса этих площадей в общей площади зоны, %, а также удельные расходы территории элементов, $\text{м}^2/\text{чел.}$ Показательные значения размеров селитебной территории в расчете на 1 чел., удельный вес площади, занимаемой уличной сетью, площади зеленых насаждений в расчете на 1 чел.

Так, размеры городской территории в расчете на 1 чел. составляют: в Москве и Нью-Йорке 100 м^2 , Лондоне и Вашингтоне 190 м^2 , Париже 60 м^2 . Удельный вес площади, занятой уличной сетью в общей площади городской застройки, составляет: в Москве около 20 %, Токио 10,3, Лондоне 23, Париже 26, Нью-Йорке 35, Лос-Анжелесе 70 %. Площадь зеленых

насаждений в расчете на 1 чел. составляет: в Москве 13 м^2 (по генеральному плану — 22 м^2 , а с учетом лесопарков — 30 м^2), Токио $1,1 \text{ м}^2$, Белграде 3 м^2 , Риме $6,4 \text{ м}^2$, Париже 8 м^2 , Цюрихе 10 м^2 , Амстердаме и Лондоне 20 м^2 , Вашингтоне $51,3 \text{ м}^2$. Одним из самых зеленых крупнейших городов является Фрунзе, где на 1 жителя приходится около 100 м^2 зеленых насаждений (суммарный показатель насаждений общего, ограниченного и индивидуального пользования, а также специального назначения).

Приведенные значения дают общее представление о характере структурной организации городской среды: Москвы и Парижа — с радиально-кольцевой структурой, вкраплением зеленых массивов; Нью-Йорка — с прямоугольно-диагональной планировочной структурой; Токио — с радиально-полукольцевой структурой, низкой плотностью застройки с преобладанием малоэтажных домов; Лос-Анжелеса — с мелкоквартальной прямоугольной сеткой малоэтажных односемейных домов и загущенной улично-дорожной сетью с многочисленными многоярусными развязками и т. д.

Линейная плотность магистральных улиц отражает протяженность этих улиц, приходящуюся на 1 км^2 территории городской застройки. Согласно СНиП такая плотность должна приниматься в пределах $2200\text{—}2400 \text{ м}/\text{км}^2$. Более высокое значение показателя свидетельствует об измещенности уличной сети, более низкое — о сложности организации межмагистральных территорий.

Коэффициент планировочной компактности $K_{п.к.}$ отражает условия формирования отдельных структурных элементов, степень их укрупнения, построение связей между ними:

$$K_{п.к.} = S/(\sum P_n)^2, \quad (10.5)$$

где S — площадь, занятая элементами городской структуры (жилыми районами, микрорайонами, селитебно-промышленными

районами) км²; P —воздушные расстояния от центров структурных элементов до центра города, км; n —количество структурных элементов.

Средние показатели затрат транспортного времени рассчитываются с учетом расстояний между жилыми районами и местами приложения труда, скорости движения транспорта (по видам)—в часах на 1 жителя в год.

Экономическая оценка интенсивности использования территории. Повышение интенсивности использования городских территорий—важнейшее условие экономичности проектных решений. Влияние этого фактора многообразно. В результате сокращаются размеры изъятия сельскохозяйственных земель для городских нужд, протяженность транспортных и инженерных коммуникаций, повышаются функциональные удобства за счет снижения затрат транспортного времени, исключается снижение производительности труда вследствие «транспортной усталости» работающих и др. Интенсивность использования территории обеспечивается на основе повышения этажности зданий и плотности застройки, укрупнения и кооперирования предприятий обслуживания, использования подземного пространства.

Экономичность использования территории характеризуют следующие технико-экономические показатели: плотность населения, плотность жилого фонда (в промышленных районах—плотность застройки), средневзвешенная этажность, показатели расхода территории структурных элементов в расчете на одного жителя (отражается в балансе территории), размеры использования подземного пространства.

Плотность населения отражает число жителей, приходящихся на 1 га территории. В зависимости от объекта оценки такой территорией может быть селитебная зона (плотность населения города) или жилой район (плот-

ность населения района) и т. д. Естественно, что при переходе от города к отдельным жилым образованиям показатель плотности населения повышается. По гигиеническим соображениям предел рекомендуемой плотности населения составляет 800—1000 чел./га территории застройки.

Плотность жилого фонда (ПЖФ) отражает количество жилого фонда (т. е. общей площади в жилых домах), приходящегося на 1 га территории. В зависимости от объекта оценки такой территорией может быть селитебная зона (ПЖФ брутто-селитебная), территория жилого района, включая все его структурные элементы, т. е. территория «брутто»—отсюда ПЖФ-брутто района, соответствующий показатель рассчитывается по микрорайону—ПЖФ-брутто микрорайона.

Представляет интерес плотность жилого фонда, достигаемая на жилых территориях, где такой фонд непосредственно проектируется. Поскольку площадь принимается «в чистом виде», т. е. «нетто», то и показатель нормируется как ПЖФ-нетто, а при условии, что в жилую территорию включены участки проектируемых спортивных площадок, получают значение ПЖФ-нетто-2.

В целом показатель ПЖФ отражает «выход» жилого фонда с единицы территории. В ряде зарубежных норм этот показатель характеризует количество полезной площади, приходящееся на 1 м² территории. Например, на жилых территориях в новых районах Парижа значение такого показателя достигает 2,5—3 м² полезной площади/м² территории, что соответствует ПЖФ—нетто 25 000—30 000 м²/га.

Повышение плотности жилого фонда достигается выбором рациональной структуры жилого фонда по этажности зданий, их протяженности, ширине корпуса. Немаловажное значение приобретают рациональные приемы планировочных решений: различные формы блокировки зданий, проектиро-



Рис. 10.5. Графическое изображение задачи расчета средневзвешенной этажности застройки.

вание «непрерывных структур», в малоэтажном строительстве — «ковровой застройки». Потребность в отдельных видах территорий в ряде случаев удовлетворяется на основе многоярусного расположения на специальных платформах (площадок для игр, зеленых насаждений и др.). Тенденция резкого повышения плотности привела к проектам концентрации всей застройки в виде слитных образований вдоль жилых улиц (проект «Тотального города» — архитектор Бернар).

Средневзвешенная этажность определяет среднегармоническую высоту жилой застройки. Такая высота, измеряемая в этажах (с дробными значениями), характеризует положение условной секущей плоскости, при которой оказываются равновеликими размеры жилого фонда, расположенного выше этой плоскости (отсекаемого ею), и жилого фонда, который потребовалось бы разместить в условно достраиваемых этажах тех домов, высота которых ниже секущей плоскости (рис. 10.5).

Расчет показателя средневзвешенной этажности необходим для сравне-

ния достигнутой плотности жилого фонда с нормативными показателями, устанавливаемыми применительно к этажности проектируемых жилых зданий.

Для Москвы расчетные показатели ПЖФ на территориях жилых районов и микрорайонов принимаются выше, чем в других городах; предусматривается дифференциация этих показателей — для центральной планировочной зоны показатели выше, чем по остальным зонам. Расчетные показатели ПЖФ учитывают также принятую структурную организацию жилых районов: с выделением микрорайонов или без них. Кроме того, установлены нормативные значения показателей плотности жилого фонда нетто-2, рассчитываемой отдельно на жилых территориях.

Повышение этажности жилой застройки не сопровождается пропорциональным увеличением плотности жилого фонда: применение более высоких зданий связано с менее плотным их размещением по инсоляционным требованиям. Поэтому для определения нормативной плотности жилого фонда на территориях с застройкой домами разной этажности рассчитывают ее среднее значение ПЖФ_{ср}:

$$\text{ПЖФ}_{\text{ср}} = \frac{100}{\sum_{i=1}^n \frac{a_{i,n}}{\text{ПЖФ}_n}}, \quad (10.6)$$

где $a_{i,n}$ — объем i -го жилого фонда, проектируемого в n -этажных жилых домах, %; ПЖФ_н — плотность жилого фонда, м²/га, и для домов n -й этажности, принимаемая по табл. 10.7.

Между показателями плотности населения и плотности жилого фонда имеется зависимость, определяемая принятой нормой жилищной обеспеченности. На застроенных территориях с ростом нормы жилищной обеспеченности соответственно снижается плотность населения (на основе более свободного расселения семей), тогда как показатель ПЖФ остается неизменным.

Баланс использования подземного пространства отражает номенклатуру, строительный объем и глубину заложения объектов, размещаемых под землей, в увязке с генеральным планом города. Интенсивность использования подземного пространства свидетельствует об объемах работ и, кроме того, о возможных резервах территорий, высвобождаемых на основе размещения под землей объектов традиционно наземного исполнения — культурно-бытового, коммунального назначения, промышленных предприятий, транспортных сооружений (вокзалов, депо, пересадочных станций) и т. д.

Объем реконструкции в сложившемся городе отражает степень замены и преобразования элементов его структуры по этапам реконструкции. Используются ТЭП, характеризующие объем выбытия жилого фонда по ветхости, тыс. m^2 , объем сноса пригодного фонда по реконструкции, тыс. m^2 , тыс. m^3 строительного объема сносимых зданий, удельный вес сносимого фонда, % сохраняемого и вновь возводимого фонда, показатели потерь от сноса в стоимостном выражении (потери от недоиспользования пригодного фонда, подлежащего сносу, размеры компенсационных выплат, затраты на разборку зданий и др.).

Задачей проектной работы является обоснование реконструкции путем сопоставления затрат и потерь с одной стороны, и достигаемого эффекта, с другой.

Капитальные вложения и приведенные затраты характеризуют экономичность проектных решений по городу в целом и по отдельным направлениям затрат: жилищное, культурно-бытовое строительство, инженерное оборудование, дороги и благоустройство, городской транспорт. Показатели приводятся по городу, млн. руб. и в расчете на I жителя, руб.

Расчет приведенных выше технико-экономических показателей производится на разных этапах проектной работы. Полученные значения ТЭП

позволяют судить о рациональности вариантных решений, сравнивать варианты, вносить коррективы, добиваясь более эффективных результатов.

10.3.2. Основы комплексной градостроительной оценки территорий

Ряд прикладных задач градостроительства решается с учетом комплексной градостроительной оценки территорий (КГОТ). В числе этих задач — обоснование этажности жилой застройки, выбор очередности освоения городских территорий, размещение массивов строительства первой очереди, обоснование использования подземного пространства, содержания и очередности реконструктивных мероприятий и др.

Рациональное использование земли основывается на показателях экономической оценки участков. Величину оценки определяют: природные свойства участка — рельеф, грунтовые и почвенные условия и др.; местоположение участка в структуре города; степень предшествующего освоения участка — наличие дорог, инженерных коммуникаций, зданий и сооружений.

Более благоприятные природные свойства участка обеспечивают экономию в освоении и строительстве объектов по сравнению с худшими участками. Удобное местоположение участка создает основу для экономии при эксплуатации объектов: снижаются транспортные издержки, затраты транспортного времени, за счет лучшей доступности объектов культурно-бытового и коммунального строительства повышается рентабельность их работы, растет прибыль.

Названные условия определяют величину дополнительного эффекта по сравнению с освоением худших участков (затраты на освоение худшего участка называются «замыкающими»). Получаемый за счет природных свойств и местоположения дополнительный эффект по сравнению с условиями замыкающих участков можно срав-

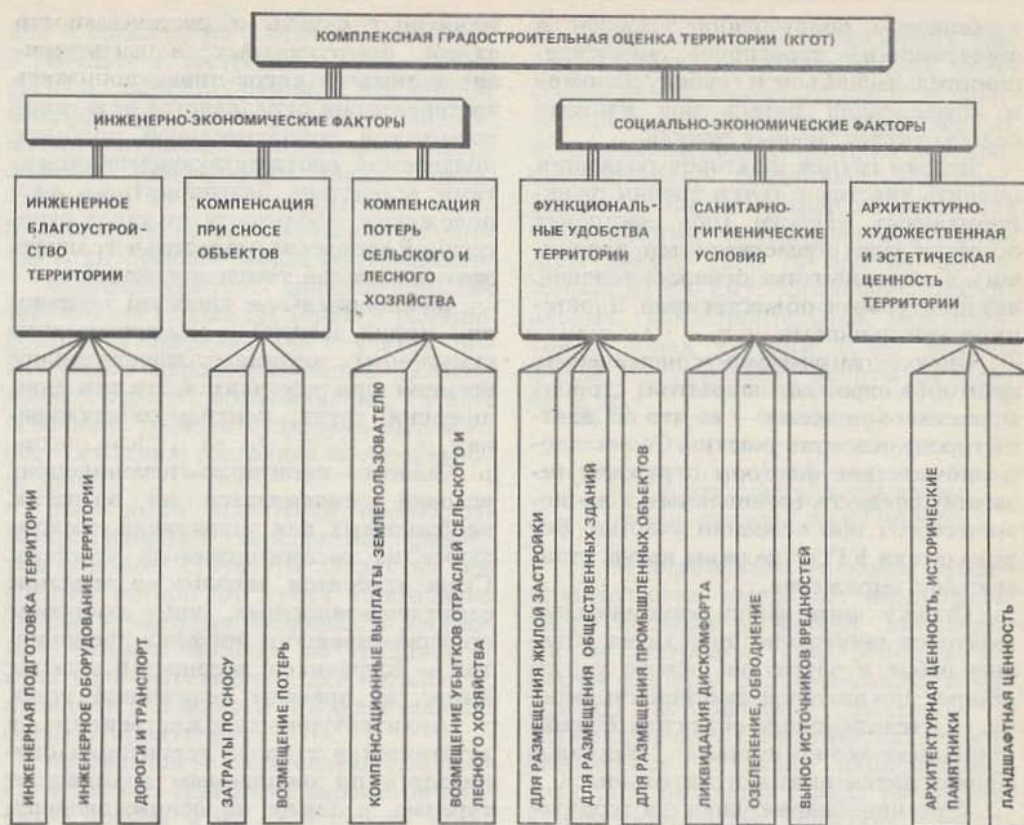


Рис. 10.6. Структура показателей комплексной градостроительной оценки территории

нить с дифференциальной рентой I в сельском хозяйстве.

Характеристика участка с точки зрения степени его предшествующего освоения имеет экономическое значение. Ранее осуществленные затраты соответственно сокращают потребность в капитальных вложениях при застройке участка. Такой дополнительный эффект по сравнению с освоением замыкающих участков можно условно сравнить с дифференциальной рентой II.

Таким образом, в условиях капитализма действует принцип: застройщик платит за землю и это отражает-

ся на размере квартирной платы, себестоимости продукции и услуг, ценах, т. е. ложится на плечи трудящихся. В условиях социализма действует иной принцип: экономическая оценка земли используется как инструмент для рационального распределения территорий в градостроительных проектах, т. е. используется в интересах трудящихся.

Структура КГОТ складывается из оценки двух групп факторов: инженерно-экономических и социально-экономических (рис. 10.6). Первая группа характеризует участок с точки зрения затрат на инженерное обустройство территории (инженерную подготовку,

инженерное оборудование, дороги и общественный транспорт), компенсационных выплат при сносе объектов и компенсации потерь при изъятии сельскохозяйственных земель.

Вторая группа факторов позволяет оценить участок с точки зрения функциональных удобств (при застройке жилыми или общественными зданиями), санитарно-гигиенических условий, архитектурно-художественной и эстетической ценности.

Оценка инженерно-экономических факторов отражает затратную сторону проектных решения — во что обойдется городу освоение участка. Социально-экономические факторы отражают величину эффекта (социального и экономического) при освоении участка. Все показатели КГОТ должны иметь стоимостное выражение.

Оценку инженерно-экономических факторов производят исходя из объемов работ и затрат на основе укрупненных показателей сметной стоимости соответствующих объектов. Оценка социально-экономических факторов производится разными методами.

Функциональные удобства территории, предназначенной для строительства общественных зданий, определяются по суммарным затратам времени, затрачиваемого контингентом обслуживаемого населения. Для пред-

приятий торговли, общественного питания, коммунальных и культурно-зрелищных объектов показатель оценки территории определяется величиной возможной дополнительной прибыли, получаемой соответствующими объектами вследствие благоприятного расположения: близости от узлов пересечений городских магистралей, метро, других пунктов тяготения людей.

Функциональные удобства территории жилой застройки оцениваются по суммарным затратам транспортного времени при поездках к местам приложения труда, центрам обслуживания.

Оценка санитарно-гигиенических условий основывается на затратах, необходимых для ликвидации дискомфорта на рассматриваемых участках. Сюда относятся затраты на создание санитарно-защитных зон, изменение производственного профиля предприятий — источников вредностей или их вынос за пределы селитебной зоны.

Архитектурно-художественная и эстетическая сторона территорий оценивается по ожидаемым доходам от туризма, а также на основе экспертных оценок.

Данные КГОТ показывают: во что фактически обойдется городу полное освоение районов застройки с учетом всех видов затрат; какой экономичес-

Таблица 10.5. Показатели КГОТ в Москве, Ленинграде, Ереване, Баку и Новгороде, рассчитанные по методике бывш. НИИЭС Госстроя СССР, тыс. руб. на 1 га территории выделенных зон

Зоны	Москва		Ленинград		Ереван		Баку		Новгород	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
I	2100	720	440	365	280	406	320	200	135	
II	1770	570	430	300	270	345	310	170	130	
III	1260	330	260	250	180	235	200	113	87	
IV	812	200	130	170	120	150	140	85	60	
V	510	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание. А — показатели, характеризующие оценку инженерно-экономических факторов; Б — показатели, характеризующие оценку социально-экономических факторов.

Зоны устанавливаются в зависимости от категории города в долях от среднего радиуса города R; для крупнейших городов по зонам: I — 0,15R; II — 0,15 — 0,3R; III — 0,3 — 0,5R; IV — 0,5 — 0,7R; V — свыше 0,7R; для крупных и больших городов: I — 0,2R; II — 0,2 — 0,4R; III — 0,4 — 0,7R; IV — свыше 0,7R.

кий и социальный эффект достигается в результате застройки и дальнейшей эксплуатации этих районов. Эти данные получают на основе изучения сложившейся ситуации и проектных предложений генерального плана города.

Работа по оценке территории и использованию ее результатов проводится в следующей последовательности:

осуществляются дифференциация территории города по зонам и районирование в пределах зон с учетом показателей, характеризующих условия транспортного обслуживания, этапы освоения, уровень культурно-бытового обслуживания, состояние материального фонда;

проводится оценочная процедура: устанавливаются перспективы развития районов, структура затрат на освоение, потери от сноса пригодного фонда, возможная численность населения, затраты времени на трудовые и культурно-бытовые поездки населения, проводятся анализ и предварительная оценка территорий;

проводится экспериментальное проектирование, сравнение вариантов развития города и на этой основе уточняются показатели КГОТ по отдельным зонам города.

В табл. 10.5 приводятся показатели КГОТ по Москве и ряду городов страны.

В КГОТ отражаются условия освоения и развития города. Например, в Москве стоимость подземных коммуникаций метро и наземных сооружений транспорта составляет 9 млрд руб., т. е. в расчете на 1 га освоенной территории 150—160 тыс. руб. (без учета микрорайонных сетей).

С учетом показателей КГОТ решается ряд задач градостроительного проектирования: установление очередности освоения отдельных частей города; выбор экономически обоснованной этажности застройки; определение экономически допустимого размера сноса сложившегося фонда по реконструкции; обоснование условий использования подземного пространства города

для различных нужд, размещения зданий и сооружений; определение целесообразности выноса за пределы селитебной территории производственных предприятий, возможности их перепрофилирования, создания санитарно-защитных зон (например, в Москве под техническими коридорами воздушных ЛЭП занято 1200 га при их протяженности 300 км); обоснование специальных градостроительных мероприятий в зонах туризма (снос ветхого фонда, регулирование высоты застройки и др.).

10.3.3. Экономическое обоснование выбора этажности жилой застройки

Многообразие проблем градостроительства определяет неоднозначность подхода к выбору этажности жилой застройки. При этом сказывается влияние экономических, социальных, исторических факторов, а также природно-климатических, демографических условий, национальных традиций, бытового уклада населения. Градостроительная практика, накопленный опыт формируют систему взглядов на оптимальную организацию жилой среды. Так, тезис «города растут вверх», когда за рубежом новые районы застраивались исключительно высотными домами, начиная с 70-х годов подвергся критике, обобщенной в понятии «синдрома бетонных джунглей». В эту критику свою лепту внесли медики, отмечавшие неблагоприятное воздействие на организм человека условий проживания в высотных домах с искусственным климатом.

В последние годы активизируются поиск оптимальных решений, экспериментальное проектирование и строительство новых районов, городов, где интенсификация использования территории обеспечивается на основе сочетания жилой застройки разной этажности и протяженности, различных приемов планировочной организации, многоуровневого решения элементов

Таблица 10.6. Укрупненные показатели баланса селитебной территории города в зависимости от этажности жилой застройки

Элементы территории	Этажность жилых домов							
	2		5		9 — 10		16 — 17	
	При норме жилищной обеспеченности, м ² общей площади/чел.							
	13,5	18	13,5	18	13,5	18	13,5	18
Микрорайоны	45	60	28	38	21	29	20	26
Участки общественных учреждений (кроме учреждений микрорайонного значения)	15	16	15	16	15	16	15	16
Зеленые насаждения общего пользования	9	14	9	14	9	14	9	14
Улицы, дороги, проезды, площади, автостоянки	13	20	10	16	9	14	8	13
Итого по селитебной территории	82	110	62	84	54	73	52	69
Плотность жилого фонда, м ² общей площади на 1 га селитебной территории (брутто-селитебная)	1500 — 1900		1900 — 2200		2200 — 2700		2200 — 2700	

Таблица 10.7. Соотношение отдельных элементов территории микрорайона и жилого района в зависимости от этажности жилой застройки, %

Элементы территории	Этажность жилых домов				
	2	5	9	16	22 — 24
Микрорайон					
Жилая территория	77	61	56	48	47
Участки общественных учреждений	17	29	32	38	44
Зеленые насаждения общего пользования	6	10	12	14	9
Итого	100	100	100	100	100
Жилой район					
Микрорайоны	72,5	65	58,5	57	—
Участки общественных учреждений	4,8	7	8,3	8,6	—
Зеленые насаждения общего пользования	9,7	14	16,7	17,1	—
Улицы и автостоянки	13	14	16,5	17,3	—
Итого	100	100	100	100	—

территории общественного пользования.

Экономическое обоснование структуры жилой застройки в генеральных планах производится в каждом конкретном случае на основе расчета и сопоставления технико-экономических показателей, учитывающих условия строительства в жилом районе и городе в целом. Эти вопросы решаются при разработке технико-экономического обоснования (ТЭО) генеральных планов городов, проектов размещения строительства первой очереди, уточняются при детальном проектировании.

При размещении первоочередного строительства стремятся застраивать участки, требующие наименьших затрат на их освоение, наиболее дешевыми домами. Однако это приводит к экстенсивному использованию территории и необходимости в дальнейшем вовлекать все новые территории с повышенными затратами на их освоение.

Соотношение отдельных элементов селитебной территории города в зависимости от этажности жилой застройки приведено в табл. 10.6, элементов территории микрорайона и жилого района — в табл. 10.7.

Переход от застройки преимущественно 5-этажными домами к 16—17-этажным домам обеспечивает общее сокращение селитебной территории на расчетный срок на 18 %. Дальнейшее повышение этажности застройки до 22—24 этажей и более не дает существенного сокращения территории и роста показателей плотности жилого фонда.

Зависимость натуральных технико-экономических показателей от средней этажности жилой застройки показана на рис. 10.7—10.11.

Размер экономии, связанной с сокращением застраиваемой территории за счет повышения этажности жилых домов, должен перекрывать размер удорожания самой застройки.

Экономическая целесообразность применения домов повышенной этаж-

ности в застройке городов должна определяться с учетом снижения районных и общегородских затрат на основе увеличения плотности жилого фонда. Соотношение затрат на отдельные элементы строительства микрорайонов и жилых районов приведено в табл. 10.8 и 10.9.

В табл. 10.8 и 10.9 приведены усредненные показатели доли затрат на инженерное оборудование и благоустройство территории, свидетельствующие о степени сокращения этих затрат при повышении этажности жилой застройки и численности населения жилых районов.

Чтобы учесть размер территории, приходящейся на 1 м² общей площади при застройке домами разной этажности, вводится показатель интенсивности застройки (величина, обратная показателю плотности жилого фонда). В табл. 10.10 приведены показатели интенсивности использования территории и стоимостные показатели по домам разной этажности.

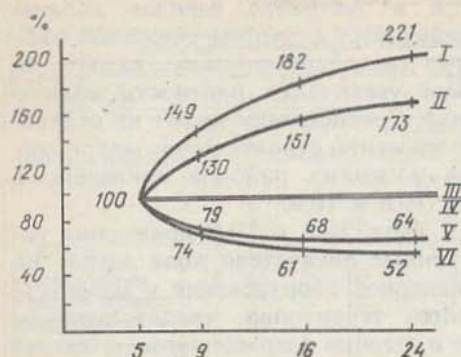
Увеличение интенсивности использования лучших участков, даже связанное с повышением удельной стоимости строительства, может быть целесообразным, так как позволяет отказаться от застройки худших участков. Выбор экономически целесообразной этажности жилой застройки на территории i -го района основывается на минимуме суммарного показателя $\bar{C}_{ij}$, включающего усредненные приведенные затраты по домам j -й этажности $\bar{Z}_j$, и данные оценки территории i -го района U , руб/м² территории:

$$\bar{C}_{ij} = \bar{Z}_j + U d_j = \min, \quad (10.7)$$

где d_j — норматив использования территории при застройке домами j -го типа, м² территории/м² общей площади.

Расчет суммарных показателей экономичности жилой застройки при $U = 51$ руб/м² территории района (КГОТ = 5100 тыс. руб/га) приведен в табл. 10.11.

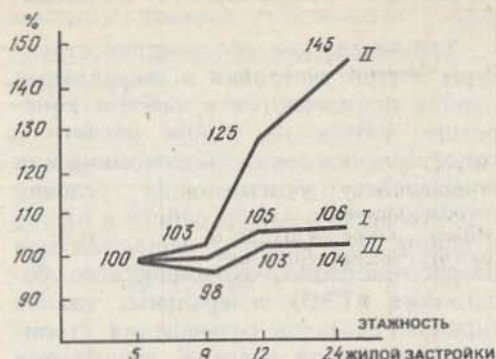
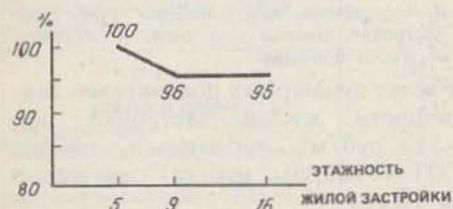
Как видно из табл. 10.11, в описываемых условиях экономически целесообразно применение 9—10- и



- I - плотность жилого фонда (нетто-2)
 II - плотность жилого фонда (брутто)
 III - площадь микрорайона
 IV - норма жилищной обеспеченности
 V - плотность застройки
 VI - площадь зеленых насаждений на одного жителя



- I - 1 млн жителей и более
 II - 250-500 тыс. жителей
 III - 50-100 тыс. жителей



- I - обычные условия строительства
 II - сейсмические районы (7-9 баллов)
 III - затопляемые территории



- численность населения городов:
 I - 50-100 тыс. чел. II - 100-250 тыс. чел.
 III - 250-500 тыс. чел. IV - 500-1000 тыс. чел.
 V - 1 млн чел. и более

Рис. 10.7. Зависимость градостроительных технико-экономических показателей от этажности жилой застройки

Рис. 10.8. Зависимость приведенных затрат по инженерным и транспортным коммуникациям от этажности жилой застройки

Рис. 10.9. Зависимость затрат на строительство объектов культурно-бытового обслуживания от этажности жилой застройки

Рис. 10.10. Зависимость строительных затрат по жилой застройке различной этажности от природных условий (на 1 м² общей площади домов)

Рис. 10.11. Соотношение приведенных затрат по жилой застройке различной этажности

Таблица 10.8. Соотношение затрат по отдельным элементам строительства жилых микрорайонов, %

Элементы строительства	Микрорайоны с населением, тыс. чел.			
	6 — 9 5 эт. — 70%; 9 — 30%	12 — 16 5 эт. — 50%; 9 — 45%; 12 — 16 — 5%	18 — 20 5 эт. — 30%; 9 — 60%; 12 — 16 — 10%	18 — 20 22 — 24 эт.
Жилые дома	76,1	77,1	78,4	82
Учреждения культурно-бытового обслуживания	12,6	13,1	13,4	12
Инженерное оборудование и благоустройство территории	11,3	9,8	8,2	6
Итого	100	100	100	100

Таблица 10.9. Соотношение затрат по отдельным элементам строительства жилых районов, %

Элементы строительства	Жилые районы с населением, тыс. чел.	
	25 — 40	50 — 80
Микрорайоны	64,7 — 67	65,3 — 67,6
Учреждения культурно-бытового обслуживания	13,8 — 14,5	14,8 — 15,4
Инженерное оборудование и благоустройство территории	21,5 — 18,5	19,9 — 17
Итого	100	100

16—17-этажных домов. Применение домов в 22—24 этажа и выше может быть экономичным при смешанной застройке, высоких плотностях и оценках территории. Оценки должны способствовать не интенсификации освоения территории лучших районов во что бы то ни стало, а только в той степени, в какой это оправдано общим снижением затрат по городу в целом в связи с исключением из застройки худших участков. Для того чтобы оценка территории обладала свойством оптимальности, она должна быть равна

Таблица 10.10. Показатели экономичности жилой застройки

Этажность	Норматив использования территории		Стоимостные показатели, руб./м ² общей площади		
	ПЖФ брутто, м ² общей площади/га района	интенсивность застройки, м ² территории/м ² общей площади	сметная стоимость	годовые эксплуатационные расходы	приведенные затраты
5	4050	2,47	162	7,8	227
9 — 10	5100	1,96	166	8,5	237
12	5300	1,88	186	10,2	270,6
16 — 17	5700	1,75	182	9,6	262
22 — 24	5900	1,7	218	14	334

Таблица 10.11. Расчет суммарных показателей экономичности жилой застройки разной этажности в жилом районе крупнейшего города, руб/м² общей площади

Показатель	Этажность жилых домов				
	4—5	9 — 10	12—14	16 — 17	22 — 24
Приведенные затраты Z_i	227	237	270,6	262	334
Оценка территории U/d_i	126	100	96	89	87
Суммарный показатель C_{ij}	353	337	366,6	351	421

той величине экономии, которую можно получить от застройки единицы территории рассматриваемого района по сравнению с застройкой единицы территории худшего района. Таким образом, только имея план строительства, конкретизированный в разрезе районов и способов застройки, можно выбрать «замыкающий район» и определить систему оценок остальных районов.

Оптимальные планы застройки районов и размещения строительства получают с помощью современных математических методов оптимизации, в частности, с помощью линейного программирования.

Резервы повышения экономичности жилой застройки кроются как в совершенствовании самих объектов строительства — жилых домов — на основе индустриализации, технологии возведения, организации строительства, так и в обосновании рациональных планировочных приемов застройки, позволяющих повысить плотность жилого фонда. Заслуживают внимания приемы: сочетания высотной и малоэтажной застройки; применение «непрерывных» жилых структур различной протяженности, конфигурации, высоты зданий; поднятие домов на опоры с освобождением уровня земли для пешеходов. На сложном рельефе экономичными являются террасные дома; при реконструкции в условиях неупорядоченной застройки с малыми свободными пространствами оправдывает себя применение «огигающих» домов значительной протяженности, а также домов-«мос-

тов», пропускающих под собой улицы и проезды.

Перспективным направлением является применение малоэтажных домов при высокой плотности застройки, опыт которого накоплен в нашей стране и других странах. Плотность населения на территориях малоэтажных жилых ячеек достигает 400—500 чел/га.

В числе приемов экономичной малоэтажной застройки: применение двухэтажных блокированных домов в комбинации с домами средней этажности (3—4—5 этажей, как правило, комбинированной структуры) при показателях плотности жилого фонда порядка 4200 м² общей площади/га; традиционная террасная застройка на рельефе с приквартирным озеленением (в том числе на крышах нижележащих квартир); застройка, использующая преимущество террасных домов, возводимая на равнинном рельефе с применением специфических конструктивных и планировочных решений, создающих подобие искусственного рельефа (использование дополнительной площади под искусственным склоном для размещения обслуживающих предприятий, хозяйственных служб, гаражей); плотная, иногда сплошная (слитная) ковровая застройка с квартирами в 2—3 уровнях, как правило, на участках без выраженного рельефа.

К экономическим преимуществам малоэтажной застройки также относятся: сокращение сроков проектирования и возведения зданий, применение

ние легких конструкций, местных строительных материалов с низкой маркой прочности, отсутствие вертикальных коммуникаций, простота технологии возведения, использование средств малой механизации, использование цокольных и подвальных помещений для размещения гаражей, хозяйственных блоков, создание эксплуатируемых кровель. В целом по сравнению с высотным строительством здесь достигается снижение трудоемкости, материалоемкости и фондоемкости объектов. К социально-экономическим преимуществам малоэтажной застройки следует отнести возможность широкого использования трудового участия застройщиков в процессе возведения зданий, сокращение затрат на их ремонт (на 60 %), исключение в ряде случаев потребности расселяемых семей во «втором жилище» — загородном доме, даче, садовом участке.

В южных районах широкое применение находят малоэтажные дома с энергоснабжением от возобновляемых источников энергии: солнца, ветра. Энергоблоки, в частности гелиоустановки, монтируются как конструктивный элемент дома с соответствующим решением кровли, стеновых панелей. Развитие «солнечной» архитектуры обеспечит энергосберегающее направление в жилищном строительстве южных регионов страны.

10.3.4. Экономическое обоснование использования подземного пространства города

Комплексное использование подземного пространства крупнейших городов способствует решению задач, связанных с нехваткой земель для расширения городов, с быстрым ростом транспортных средств, переуплотненностью центральных районов, недостаточной обеспеченностью зелеными насаждениями, растянутостью инженерных и транспортных коммуникаций и т. п. В той или иной мере эти проблемы имеют место также в крупных

и больших городах. В связи с этим подземная урбанистика становится важным направлением комплексного использования подземного пространства современного города. Например, в таких городах, как Москва, Ленинград, Киев, Харьков, Ереван, Баку, Тбилиси и ряде других, по разным причинам ограничены возможности их территориального расширения, не решены проблемы развития скоростных видов транспорта.

Зарубежная практика свидетельствует, что число автомобилей возрастает в 3—3,5 раза быстрее роста протяженности автодорог, что приводит к «параличам» движения. Например, в Париже проезжая часть улиц занимает площадь 11,5 млн м², а движущиеся и стоящие экипажи — 11,2 млн м²; в Нью-Йорке на 1 км дорог приходится 120 автомобилей, в Лондоне — 63 и т. д.

Характер, размеры и размещение объектов подземной урбанистики, сочетание наземных и подземных сооружений, этапы освоения подземного пространства устанавливаются в тесной увязке с решениями генерального плана города, при разработке которого, в свою очередь, учитывается гипотеза организации подземного пространства. Это позволяет повысить общую эффективность градостроительных решений (рис. 10.12).

Экономический эффект при этом проявляется в различных формах. С одной стороны, подземное решение ведет к увеличению сметной стоимости строительства соответствующих объектов; с другой стороны, достигается эффект, который выражается в следующем:

предотвращается «расползание» городских территорий, сокращается размер изъятий сельскохозяйственных земель для нужд строительства и тем самым размер компенсационных выплат по возмещению потерь землепользователям и потерь сельскохозяйственного производства;

сокращаются протяженность дорог,

улиц, инженерных коммуникаций, объемы работ по инженерной подготовке и благоустройству за счет уменьшения отводов городских территорий; повышается рентабельность предприятий торговли и общественного питания на основе их укрупнения, возможности организации «путного» обслуживания — при их расположении в подземном пространстве на линиях и пересадочных узлах транспортных коммуникаций;

снижаются эксплуатационные расходы на содержание подземных объектов, особенно там, где технологический процесс позволяет использовать такие преимущества подземного исполнения, как постоянство температуры, виброустойчивость, шумоизоляцию и т. п.;

обеспечивается рациональная организация всей системы городского транспорта, при которой возможно увеличение скорости передвижения, сокращается время доставки пассажиров и грузов;

обеспечивается эффективная организация системы инженерных коммуникаций, включая средства доставки почты, снего- и мусороудаления; экономится свободное время населения в сфере транспортного, торгового и бытового обслуживания.

Сооружения, размещаемые в подземном пространстве, классифицируются по следующим признакам: по назначению и характеру использования (номенклатура сооружений); по объемно-планировочным и конструктивным решениям; по количеству подземных ярусов и глубине заложения; по месту расположения в плане города и взаимосвязи с наземными сооружениями и др.

По назначению и характеру использования выделяют:

инженерно-транспортные сооружения и коммуникации — рельсовые пути, станции и другие сооружения, обслуживающие линии метрополитена, скоростного трамвая, железные дороги, платформы и вокзалы; тоннели для автомобильного движения, пешеходные

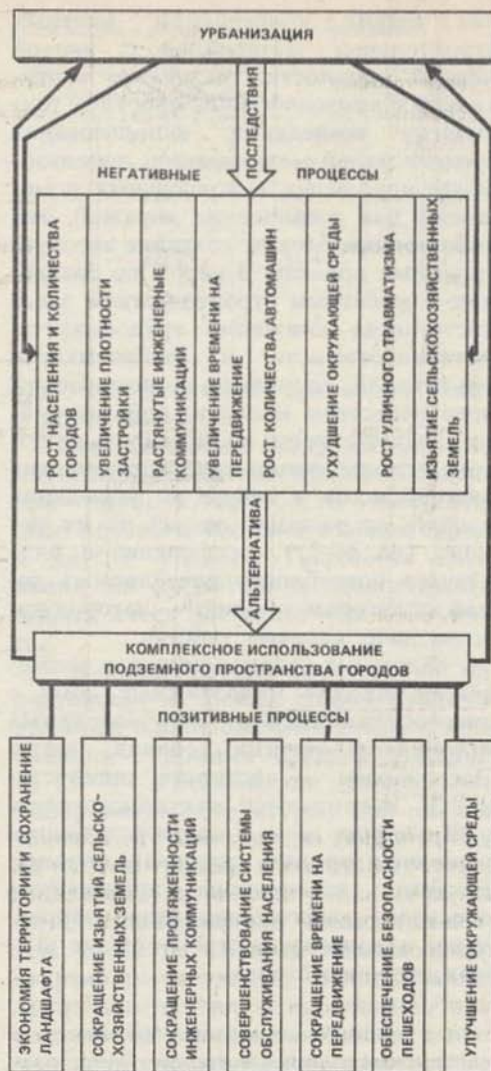


Рис. 10.12. Социально-экономические предпосылки комплексного использования подземного пространства городов

тоннели, автостоянки и гаражи, депо, автовокзалы;

зрелищные, спортивные и другие общественные сооружения — кинотеатры, концертные и выставочные залы, спортивные залы и бассейны, библиотеки и др.;

ПЛАНИРОВОЧНАЯ СТРУКТУРА ГОРОДА		ТОРГОВЫЕ ЦЕНТРЫ, МУЗЕИ, ВЫСТАВКИ, РЕСТОРАНЫ, БАССЕЙНЫ, ГАРАЖИ, АВТОБАЗЫ, ДЕПО
ПЛАНИРОВОЧНАЯ ЗОНА		ТОРГОВЫЙ ЦЕНТР, БАССЕЙНЫ, ВЫСТАВКИ, РЕСТОРАНЫ, СКЛАДЫ, ФАБРИКИ-ПРАЧЕЧНЫЕ
ЖИЛОЙ РАЙОН		КИНОТЕАТР, ГАРАЖИ, ПРИЕМНЫЙ ПУНКТ ПРЕДПРИЯТИЙ БЫТОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МАГАЗИНЫ, ПРАЧЕЧНЫЕ, АТС
МИКРОРАЙОН		ГАРАЖИ, ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ, ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ, СТАНЦИИ ПЕРЕКАЧКИ КАНАЛИЗАЦИИ ПРИЕМНЫЕ ПУНКТЫ ПРЕДПРИЯТИЙ БЫТОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Рис. 10.13. Размещение объектов городского хозяйства в структуре города (под землей)

предприятия торговли и общественного питания — рестораны, кафе, закусочные, универмаги, магазины, рынки, торговые центры, объекты мелкокоррозичной торговли и др.;

предприятия коммунально-бытового обслуживания и связи — ломбарды, ателье проката, мелкие ремонтные мастерские, парикмахерские, бани, почтамты, телеграф, телефон, сберегательные кассы, транспортные агентства и др.;

объекты складского хозяйства — продуктовые и промтоварные склады, холодильники, производственные склады, сооружения для жидкого топлива, различного рода резервуары и др.;

объекты промышленного назначения и энергетики — отдельные цехи заводов (где необходима различного рода защита от внешних воздействий), лаборатории, ТЭЦ, котельные и др.;

объекты инженерного оборудова-

ния — трубопроводы внешних инженерных сетей, электростанции и подстанции, очистные и водозаборные сооружения, кабели, мусоропроводы, бойлерные и др.

По количеству подземных ярусов и глубине заложения объектов выделяют:

первый ярус (глубина 5—10 м): в зоне улиц и магистралей — инженерные коммуникации, преимущественно в общих коллекторах, пешеходные переходы с предприятиями попутного обслуживания, транспортные развязки и т. д.; под застраиваемой территорией — гаражи, транспортные малогабаритные тоннели для загрузки объектов торговли, складов, сооружения инженерного оборудования (разводящие сети);

второй ярус (глубина 20—30 м) — автомобильные тоннели, сооружения пневмотранспорта, многоярусные га-

ражи-стоянки, крупные склады, магистральные инженерные коммуникации, линии метрополитена;

третий ярус (глубина 40—80 м) — экспресс-линии метрополитена, пересадочные узлы, глубокие магистральные коллекторы и другие инженерные сооружения.

По положению в плане города целесообразно следующее размещение объектов подземной урбанистики (рис. 10.13);

центральная зона — торговые центры, музеи, выставки, крупные рестораны, бассейны, гаражи, автобазы, депо метро и трамвая, кинотеатры, телефонные станции и др.;

планировочные зоны — торговые центры, бассейны, выставки, рестораны, склады, фабрики-прачечные, гаражи, трамвайные депо, автобусные парки и т. п.;

жилые районы — кинотеатры, выставочные залы, библиотеки, магазины промтоварные и продовольственные, торговые центры, химчистки, гаражи, склады коммунального назначения и т. д.;

микрорайоны — продовольственные магазины, приемные пункты коммунально-бытового обслуживания, гаражи, бойлерные и т. д.

Перечень объектов, которые потенциально возможно размещать под землей, определяется в первую очередь допустимой по санитарно-гигиеническим условиям продолжительностью пребывания людей в подземном пространстве. В ряде учреждений (концертные залы, кинотеатры, музеи) посетители находятся не более 2—3 ч, в других (магазины, рестораны, кафе) — не более 1—1,5 ч. Учитывая гигиенические требования, номенклатуру подземных сооружений и помещений в условиях массового строительства целесообразно ограничить исходя из условий пребывания в них посетителя в течение не более 3—4 ч и минимальной численности обслуживающего персонала. В отдельных ответственных сооружениях специальные

инженерно-технические мероприятия, такие, как кондиционирование воздуха, устройство приточно-вытяжной вентиляции с высокой кратностью воздухообмена, обогащение света ультрасветовым спектром и др., могут в значительной мере уменьшить неблагоприятное воздействие среды подземных объектов на человека. Созданию психологического комфорта, преодолению «сенсорного голодания» у людей, пребывающих в подземном пространстве, способствуют имитация дневного освещения, специальные пространственно-планировочные и цветовые решения и др.

Эффективность комплексного подземного строительства складывается из социально-экономических, инженерно-экономических и градостроительных компонентов.

При выявлении эффективности объектов, размещаемые в подземном пространстве, можно подразделить на три группы.

1. Эффективность размещения под землей транспортных коммуникаций и сооружений определяется на основе: экономии городских территорий за счет площадей для сооружения как самих объектов, так и защитных зон при них; увеличения оборачиваемости транспортных средств; сокращения длительности поездок; доставки грузов; сокращения количества остановок, экономии энергетических ресурсов; максимальной сохранности существующей наземной застройки; улучшения санитарно-гигиенического состояния наземной среды.

2. Эффективность размещения под землей зрелищных сооружений, предприятий торговли и общественного питания, а также ряда объектов коммунально-бытового обслуживания определяется на основе: экономии территории, а также сохранения наземной застройки при размещении в сложившихся частях города; экономии времени населения за счет приближения объектов обслуживания к потребителю, по пути его передвижения (попутное обслуживание); повышения раз-

меров товарооборота и прибыли предприятий торговли, общественного питания и культурно-зрелищных предприятий за счет удобного расположения их в зонах интенсивного скопления пешеходов и пассажиров — потенциальных посетителей перечисленных объектов обслуживания.

3. Эффективность размещения под землей объектов складского хозяйства, промышленных зданий и сооружений, коммунальных объектов, отдельных транспортных сооружений, объектов инженерного оборудования определяется на основе: экономии городских территорий; сокращения протяженности инженерных коммуникаций за счет размещения сооружений и объектов в центре нагрузок; улучшения санитарно-гигиенического состояния городской среды, экономических преимуществ, обусловленных компактным планировочным решением.

Таким образом, на основе комплексного использования подземного пространства города эффективность рассматривается в различных сферах:

социально-экономической — экономия времени населением, снижение транспортной усталости, улучшение санитарно-гигиенических условий проживания населения, безопасность пешеходов;

градостроительной — правильный выбор функционального и строительного зонирования территорий, решение транспортных проблем, увеличение площади озелененных и водных пространств;

инженерно-экономической — ускорение оборачиваемости транспортных средств, повышение скорости движения всех видов транспорта, экономия горючего, снижение затрат на развитие инженерного оборудования, повышение рентабельности предприятий обслуживания, концентрация строительства, сокращение его сроков и обеспечение комплексности застройки, экономия эксплуатационных расходов, сокращение размеров отчуждения сельскохозяйственных земель.

Помимо названных результатов, целесообразность подземного исполнения ряда сооружений обуславливается специфическими требованиями эксплуатации самих объектов. При проектировании объектов в подземном пространстве учитываются следующие факторы: надежная защита от воздействия климатических условий, относительная стабильность температуры и влажность воздуха, начиная с глубины 5—8 м. Это благоприятствует размещению под землей складов продовольствия, винохранилищ, кладовых кино- и фотодокументов, ломбардов, а также производств, требующих термokonстантных условий внутренней среды (радиоэлектроника, точное машиностроение и др.).

Например, для подземного холодильника в Канзас-Сити (США) стоимость потребляемой энергии составляет около $\frac{1}{10}$ той, что необходима для аналогичного объекта в наземных условиях. Кроме того, подземный холодильник требует менее мощного холодильного оборудования, что значительно снижает капитальные затраты. Опыт эксплуатации другого объекта — подземного приборостроительного завода в том же городе выявил, что по сравнению с обычным наземным предприятием того же назначения потребление энергии на отопление помещений меньше в 3 раза, на охлаждение — 10 раз, а эксплуатационные расходы в целом ниже в 15 раз. В то же время отсутствие естественного света и проветривания требуют для систем искусственного освещения и вентиляции повышения расхода электроэнергии.

Используются и такие положительные характеристики подземных сооружений, как повышенная виброустойчивость и акустическая изоляция по сравнению с наземными сооружениями. Преимуществом подземного решения ряда производств и цехов является способность полов нести повышенные нагрузки от тяжелого технологического оборудования.

К факторам, удорожающим использование подземного пространства, относятся: геологические и инженерно-геологические условия, усложнение инженерно-конструктивных решений подземных сооружений, стесненность при производстве работ в сложившихся массивах застройки. Подземное строи-

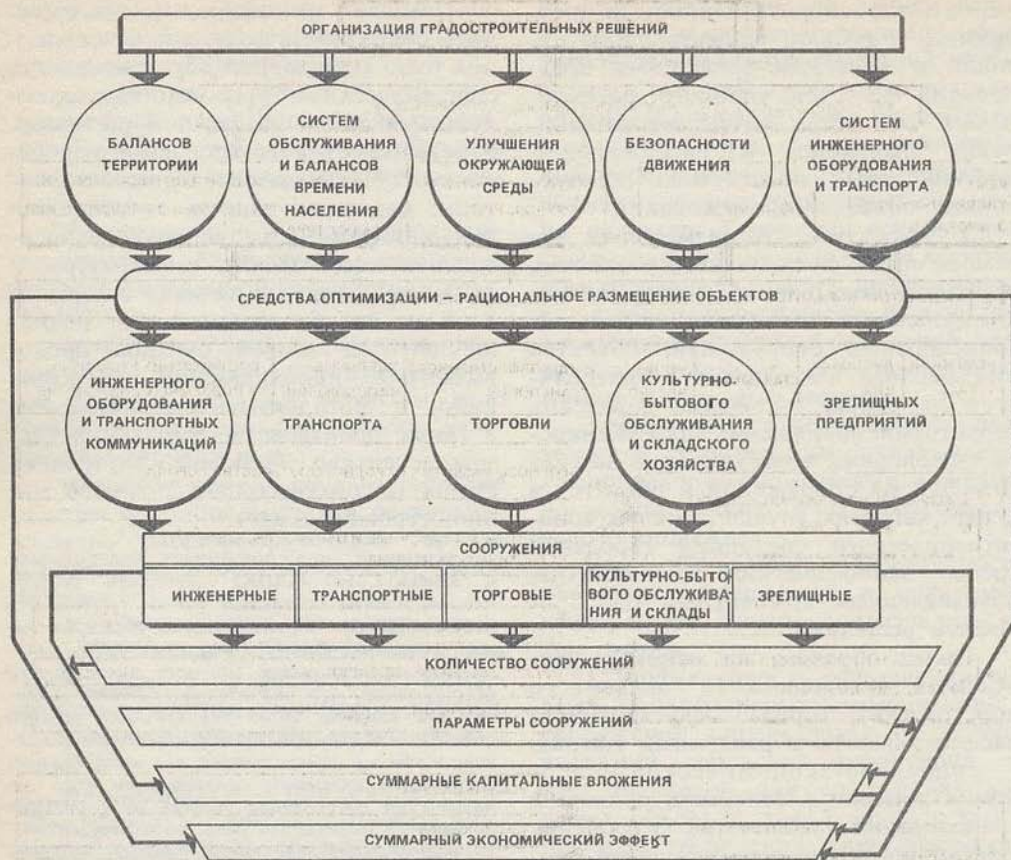


Рис. 10.14. Структура взаимосвязей компонентов экономико-математической модели подземной урбанистики. Социально-градостроительный аспект

тельство вызывает дополнительные объемы земляных работ, усиление несущих и ограждающих конструкций, усложнение работ по гидроизоляции объектов, усложнение устройств санитарно-технического оборудования. В то же время подземное строительство позволяет сократить затраты на фундаменты, кровлю, отказаться от ряда конструктивных элементов наземных зданий, таких, как наружные оконные блоки, внутренние водостоки, отделка фасадов и др. С учетом этих факторов можно считать, что в обычных геологических и гидрогеологических усло-

виях удорожание сметной стоимости объектов в подземном исполнении в 1,5—1,6 раза по сравнению с наземным.

Экономическую эффективность подземного строительства характеризует срок окупаемости дополнительных капитальных вложений по сравнению с наземным строительством $T_{ок}$:

$$T_{ок} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \Delta K_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \Delta \mathcal{E}_{ij}}, \quad (10.8)$$

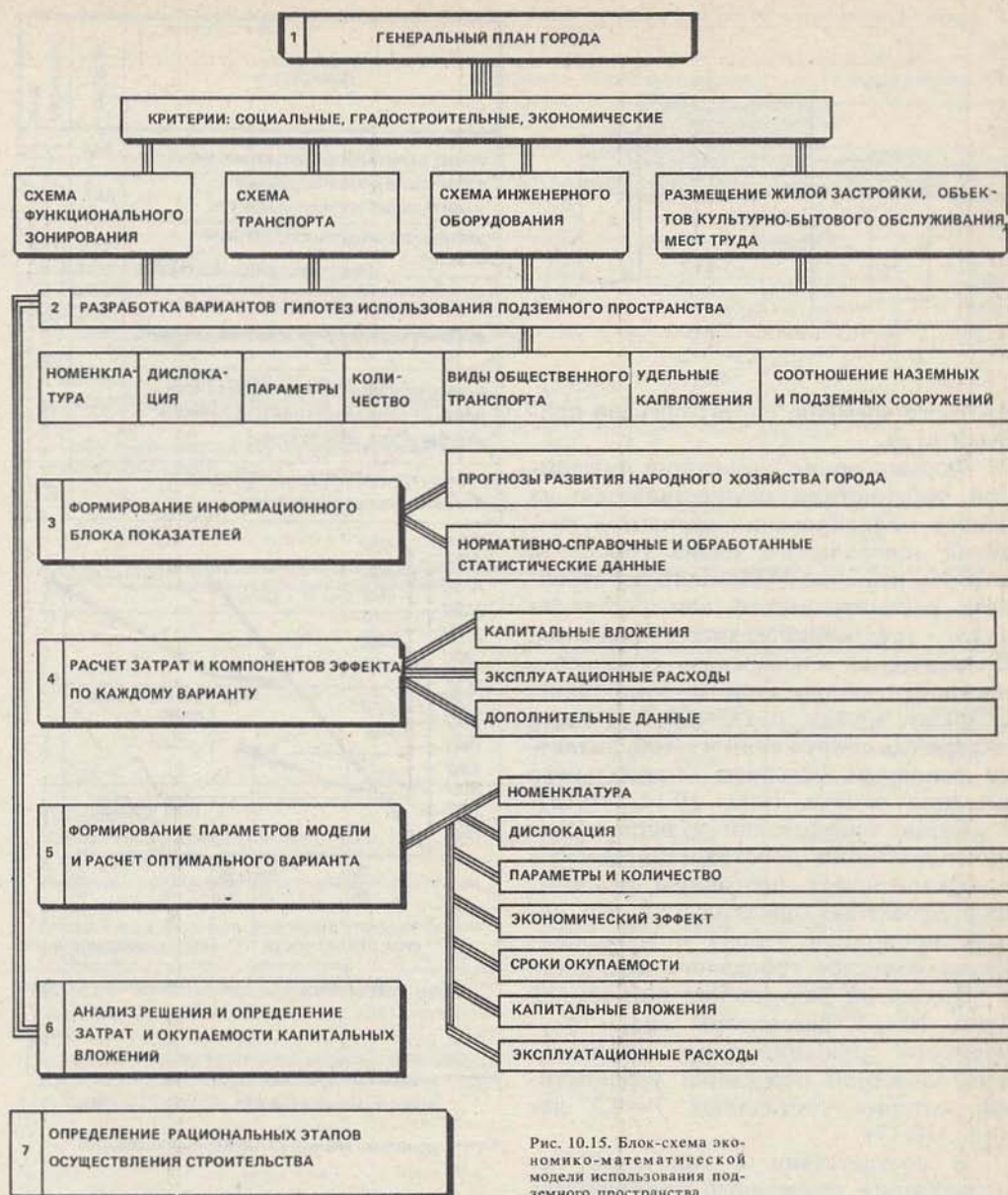
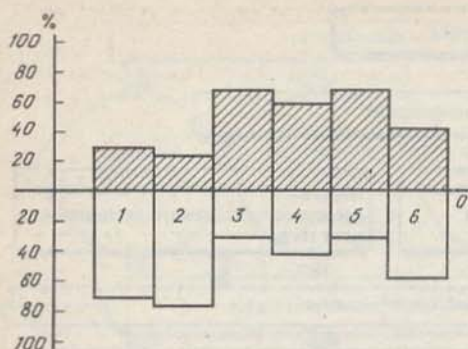


Рис. 10.15. Блок-схема экономико-математической модели использования подземного пространства

где ΔK_{ij} — суммарные дополнительные капитальные вложения в подземное строительство объектов по сравнению с наземным; $\Delta \mathcal{E}_{ij}$ — суммарный годовой экономический эффект при эксплуатации i -го объекта подземной урбанистики; n — количество видов объектов подземной урбанистики; m — количество объектов каждого вида.

Суммарный экономический эффект подсчитывается по каждому виду объектов с учетом экономии территории, сохранения сложившейся застройки, а также с учетом условий эксплуатации подземных сооружений: экономии транспортных расходов, транс-



портного времени, роста торговой прибыли и др.

Формирование концепции подземной урбанистики осуществляется на основе моделирования вариантов развития генерального плана города, в котором решение подземного пространства рассматривается как составная часть градостроительного решения. Органическая взаимосвязь с «поверхностной» планировкой и застройкой, а также между различными типами подземных сооружений и сетей, является основным условием оптимального решения задачи (рис. 10.14, 10.15).

Схема организации и использования подземного пространства Москвы предусматривает поэтапную реализацию проектных предложений. На основе принципов отбора и классификации объектов городского хозяйства и условий их размещения под землей (рис. 10.16) рассчитаны сроки окупаемости дополнительных капитальных вложений подземной урбанистики, которые составляют 7—9,7 лет (рис. 10.17).

В соответствии с гипотезой использования подземного пространства Москвы предусматривалось соорудить на линиях основных коммуникаций учреждения, предприятия культурно-бытового и коммунального обслуживания, транспортных стоянок, гаражей, сооружения инженерного оборудования и т. д. Во взаимной увязке намечено улучшение и ускорение как наземного, так и подземного тран-

ПОКАЗАТЕЛЬ	1 ОЧЕРЕДЬ	РАСЧЕТНЫЙ СРОК
ОБЩИЕ КАПИТАЛЬНЫЕ ВЛОЖЕНИЯ, МЛН. РУБ.	886	2259
В ТОМ ЧИСЛЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КАПИТАЛЬНЫЕ ВЛОЖЕНИЯ МЛН.РУБ.	455	1286
ЭКОНОМИЯ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ, МЛН. РУБ.	258	722
РАЗМЕР ПРИБЫЛИ ЗА СЧЕТ ПОСТЕПЕННОГО ВВОДА ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА, МЛН. РУБ.	6	66
СУММАРНАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА, МЛН. РУБ./ГОД)	27	58
СРОК ОКУПАЕМОСТИ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ, ЛЕТ	7	9,7



Рис. 10.16. Предложения по использованию подземного пространства в крупнейшем городе (в % полезной площади выше и ниже уровня земли)

Рис. 10.17. Экономическая эффективность проектных предложений по организации и использованию подземного пространства в Москве

Таблица 10.12. Техно-экономические показатели использования подземного пространства в проектах реконструкции площадей в Москве

Показатель	Площадь Белорусского вокзала		Таганская площадь	
	Виды строительства			
	традиционное	с использова- нием подзем- ного простран- ства	традиционное	с использова- нием подзем- ного простран- ства
1. Капитальные вложения, млн руб.	12,3	32,3	17,7	34,2
2. Прибыль от хозрасчетных организаций, млн руб.	5,4	6,6	2,8	3,8
3. Социально-экономические факторы, млн руб.	—	0,7	—	0,6
4. Экономия территории, га/млн руб.	—	7,7/6,9	—	3,1/2,8
5. Эксплуатационные расходы за год, млн руб.	1,41	1,4	1,19	1,18
6. Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений, лет	—	7	—	8,5

Таблица 10.13. Техно-экономические показатели организации многоуровневых промышленных зон в Москве с использованием подземного пространства

Показатель	Городские районы			
	Борисово		Теплый стан	
	Традиционное решение	С использованием подземного пространства	Традиционное решение	С использованием подземного пространства
Территория, га	171,1	36,1	73,8	14,1
Капитальные вложения, млн руб.	139,6	154,6	69,98	74,33
в том числе в инженерные сети	17,35	11,65	9,84	5,33
Внутриплощадочные подземные инженерные сети, млн руб.	17,8	11,6	7,6	4,9
Оценка инженерного освоения городских территорий, млн руб.	58,14	12,24	26,28	4,79
Итого капитальные вложения, млн руб.	215,54	177,24	103,86	84,02
Эксплуатационные расходы (за год), млн руб.	1,78	1,17	0,98	0,5
Социально-экономический эффект, млн руб.	—	6,9	—	3,3
Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений, лет	—	2,2	—	1,6

спорта. На конечных и пересадочных станциях метрополитена размещены комплексы торговли и культурно-зрелищные объекты. Намечена прокладка пневмотрубопровода для централизованного удаления мусора, пневмопочты, бензопровода. Экономия территории за счет подземного строительства транспортных сооружений

составит 4,5 тыс. га, инженерных сооружений, объектов культурно-бытового обслуживания и складов — 1,6 тыс. га, торговых и зрелищных предприятий — 1,1 тыс. га, а всего 7,2 тыс. га, что составляет 8,3 % территории городской застройки. Примеры расчета экономической эффективности освоения подземного пространства при ре-

Таблица 10.14. Технико-экономические показатели использования подземного пространства Москвы

Показатель	Варианты		
	наземное строительство	подземное строительство	разность, превышение (+), экономия (—)
Капитальные вложения, млн руб.	3422	7525	+ 4103
Прибыль предприятий, млн руб.	690	583	— 107
Оценка социально-экономических факторов, млн руб.	—	215	— 215
Оценка экономии территории, млн руб.	—	1674	— 1674
Экономия эксплуатационных расходов, млн руб.	—	—	26
Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений, лет	—	—	9

конструкции площади Белорусского вокзала и Таганской площади — наиболее напряженных транспортных узлов — приведены в табл. 10.12, организации многоуровневых промышленных зон в районах Борисово и Теплый Стан — в табл. 10.13.

В результате реализации гипотезы освоения подземного пространства Москвы по всему кругу показателей получены данные табл. 10.14.

При дополнительных капитальных вложениях в подземное строительство в размере 4103 млн руб. обеспечивается эффект за счет роста прибыли предприятий, социально-экономических факторов, экономии территории и эксплуатационных расходов:

$$T_{\text{ок}} = \frac{4103 - 1674}{26 + 107 + 215} = 9 \text{ лет.}$$

Разработанные предложения по масштабам подземной урбанизации городов показывают, что может быть сэкономлено до 400 тыс. га земель, в том числе за счет промышленных и других внеселитебных территорий 175 тыс. га, транспортных сооружений — 140 тыс. га, торговых, складских зданий, объектов коммунально-бытового обслуживания, зрелищных и др. —

60 тыс. га, объектов инженерного обслуживания — 25 тыс. га.

Таким образом, многоуровневое развитие городов с комплексным использованием подземного пространства является социально-экономической задачей, решаемой архитектурными и инженерно-планировочными средствами.

10.4. Технико-экономическая оценка градостроительных проектов

10.4.1. Генеральный план города

Для технико-экономической оценки генерального плана города приводится система технико-экономических показателей, дающих количественную характеристику принятых решений, в частности:

Численность населения (всего по отдельным группам населения — структуре занятости)	тыс. чел.
Территория — всего в пределах городской черты, в том числе в границах освоения (городской застройки)	га
Распределение территории по функциональным зонам и элементам (баланс территории города).	га; %; м ² /чел.
Плотность населения	чел./га селитебной территории

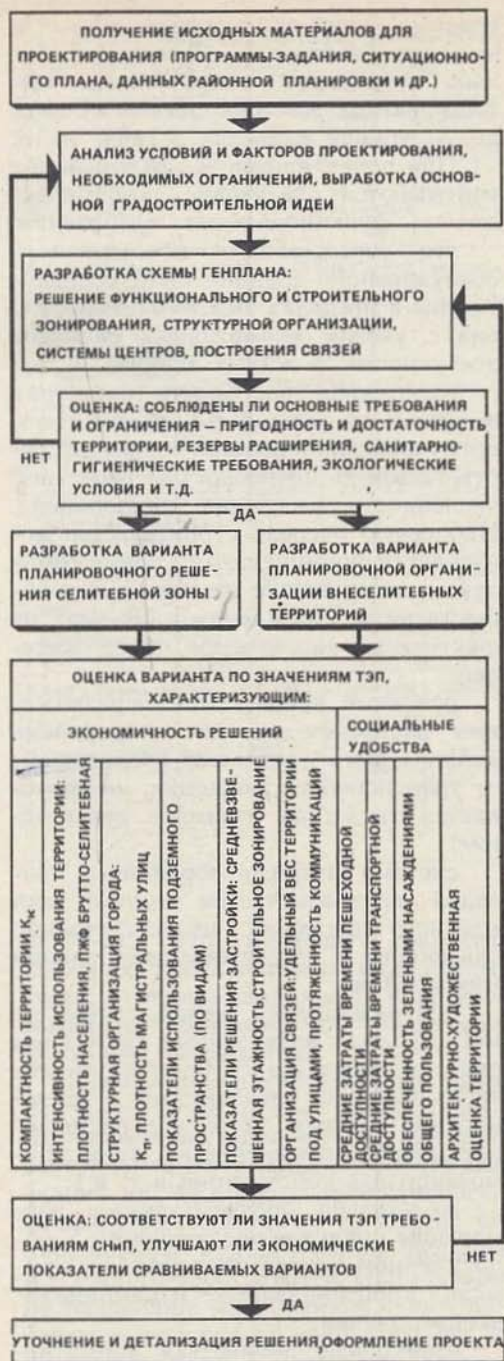


Рис. 10.18. Схема методической последовательности разработки генплана города и процедуры его оценки

Норма жилищной обеспеченности	м ² общей площади/чел.
Проектируемый жилой фонд (всего и с указанием структуры распределения по этажности зданий)	тыс.м ² общей площади
Средневзвешенная этажность жилой застройки	этаж
Плотность жилого фонда в среднем по селитебной территории в целом (брутто-селитебная)	м ² общей площади/га

Коэффициенты планировочной компактности:

Плотность сети магистральных улиц и дорог	м/км ² территории
Удельный вес территории, занятой уличной сетью	%
Обеспеченность зелеными насаждениями общего пользования	м ² /чел.
Обеспеченность территориями предприятий обслуживания и спорта городского значения	м ² /чел.
Обеспеченность объектами культурно-бытового обслуживания городского значения (всего и по видам предприятий)	м ³ /чел.
Объем использования подземного пространства (по видам использования и глубине заложения)	тыс.м ³
Показатели развития сети общественного транспорта:	
Количество поездок на 1 чел. в год	единиц
Количество перевозимых пассажиров в год (всего и по видам транспорта)	млн чел.
Протяженность линий городского транспорта (всего и по видам)	км двойного пути
Подвижной состав (по видам транспорта)	вагоны
Средние затраты времени на трудовые поездки в один конец	мин
Число крупных инженерно-транспортных сооружений (мосты, путепроводы, транспортные развязки и др.)	единиц
Инженерное оборудование и благоустройство — по видам:	
Суммарный объем потребления (поступления) — воды, стоков, электроэнергии, тепла, газа	расчетная единица
Протяженность линий (с распределением на подводящие, разводящие) по видам	км
Головные сооружения — по видам	тыс.м ³

Ориентировочная стоимость городского строительства — всего
и по видам млн руб.
Удельные показатели затрат на
одного жителя руб./чел.

Примечание. В генеральном плане реконструируемого города приводятся показатели, характеризующие динамику жилого фонда: существующий, сохраняемый, выбывающий по ветхости, выбывающий вследствие сноса по реконструкции (тыс. м² общей площади).

Методическая последовательность проектирования генерального плана города и технико-экономическая оценка результатов приведены на рис. 10.18.

10.4.2. Планировка и застройка жилых районов и микрорайонов

Основным структурным элементом селитебной территории города является жилой микрорайон. В крупнейших и крупных городах в соответствии с конкретной градостроительной ситуацией такой единицей может быть жилой район, не предусматривающий структурного членения с выделением микрорайонов.

Численность населения микрорайонов на первую очередь строительства принимается, как правило, в крупнейших и крупных городах — 12—20 тыс. чел.; в больших и средних городах — 6—12 тыс. чел.; в малых городах и поселках — 4—6 тыс. чел. Численность населения жилых районов в зависимости от градостроительной ситуации принимается: в крупнейших и крупных городах — 40—80 тыс. чел. (в Москве — 30—100 тыс. чел.); в больших и средних городах — 25—40 тыс. чел.

Микрорайон проектируется как комплекс, изолированный от основного городского транспортного движения, с размещением на его территории в пределах пешеходной доступности предприятий повседневного культурно-бытового обслуживания. Территория микрорайона определяется в пределах

красных линий прилегающих жилых и магистральных улиц. Примерный баланс территории микрорайонов при застройке их жилыми домами от двух до 20 этажей приведен в табл. 10.15.

При проектировании микрорайонов учитываются следующие экономические и функциональные требования: все учреждения повседневного обслуживания должны быть сосредоточены в пределах каждого микрорайона с учетом нормативных радиусов доступности от жилых зданий;

пропускная способность (расчетная вместимость, мощность) обслуживающих учреждений должна полностью соответствовать потребностям расчетной численности населения микрорайона. На первую очередь строительства допускается формировать пусковые комплексы, включающие жилые дома и общественные учреждения в объемах на фактически расселяемое число жителей;

основные направления передвижения населения внутри микрорайона должны быть полностью изолированы от транспортного движения, не допускается также их взаимное пересечение;

система внутримикрорайонных проездов предназначена только для местного движения, непосредственно связанного с обслуживанием зданий микрорайона;

при размещении жилых зданий на магистралях с интенсивным движением предусматривается изоляция их от неблагоприятного воздействия транспортных потоков (торцевое размещение зданий, применение в зданиях шумозащитных конструкций и т. п.);

желательно предусматривать размещение объектов обслуживания в общественном центре микрорайона, применяя кооперированные и комбинированные здания;

необходимо добиваться нормативных значений плотности жилого фонда на территории микрорайона (ПЖФ брутто) и на жилых территориях с включением спортплощадок (ПЖФ

Таблица 10.15. Примерный баланс территории микрорайонов на первую очередь строительства (при норме жилищной обеспеченности 13,5 м² общей площади на 1 чел.) и на расчетный срок (при норме жилищной обеспеченности 18 м² общей площади на 1 чел.)

Элементы территории	Удельные показатели потребности в территории, м ² /чел., при застройке домами							
	2—5 этажей		5—9 этажей		9—12 этажей		16—20 этажей	
	1-я очередь	расчетный срок	1-я очередь	расчетный срок	1-я очередь	расчетный срок	1-я очередь	расчетный срок
Жилая территория	33,4—18,7	44,1—27,2	18,7—13,1	27,2—17,6	13,1—12,2	17,6—14,4	10,6—10,1	13,9—13,2
В том числе под:								
застройкой жилыми домами	8,6—3,6	11,6—4,5	3,6—1,9	4,5—2,5	1,9—1,6	2,5—2	1,3—1,1	1,5—1,3
проездами, тротуарами, автостоянками, хозяйственными озелененными территориями	5,8—4,5	7,6—5,9	4,5—3	5,9—3,9	3—2,6	3,9—3,4	2,3—2	3,1—2,6
Общественная территория	19—10,6	24,9—13,8	10,6—8,5	13,8—11,2	8,5—8	11,2—9	7	9,3
В том числе под:								
участками школ	11,4—9,4	14,4—11,6	9,4—8,7	11,6—11,1	8,7—8	11,1—10,1	7,9—7,8	10—9,9
участками детских учреждений	5—3,8	6—3,5	3,2—2,8	3,5—3,4	2,8—2,6	3,4—3	2,5—2,4	3—2,9
участками предприятий общественного обслуживания	3—2,8	3,9—3,6	2,8—2,5	3,6—3,2	2,5—2	3,2—2,6	2	2,5
физкультурно-спортивными сооружениями	1	1,3	1	1,3	1	1,3	1	1,6
гаражами личных автомобилей	1,2	1,6	1,2	1,6	1,2	1,6	1,2	1,6
Итого по микрорайону	44,8—28,1	57,5—35,8	28,1—22,1	35,8—28,7	22,1—20,2	28,7—24,4	18,5—17,9	23,9—23,1
Плотность жилого фонда брутто, м ² общей площади/га	3000—4800	3150—5050	4800—6100	5050—6300	6100—6600	6300—6700	7300—7575	7550—7780

нетто-2). Это позволит сократить удельную протяженность инженерных сетей, площадь дорожных покрытий, выделить территории для общественного сада микрорайона.

Повышение плотности жилого фонда достигается путем рациональных планировочных решений и организации застройки с оптимальным сочетанием зданий по этажности, протяженности, конфигурации, а также на основе рационального использования рельефа, подземного пространства. При наличии на территории микрорайона культурно-бытовых учреждений районного или городского значения показатели плотности жилого фонда брутто рассчитываются с исключением из площади микрорайона площади соответствующих учреждений.

Жилой район. Проектирование жилых районов осуществляется в развитии генерального плана города, в котором установлены границы планировочных районов, система магистралей и улиц, места размещения общегородских сооружений и зеленых насаждений, а также этажность застройки. В зависимости от конкретной градостроительной ситуации формирование жилых районов может быть различным: жилой район занимает всю территорию селитебного района; на территории селитебного района размещается несколько жилых районов. Последние могут решаться с выделением микрорайонов с планировочными границами (жилыми улицами) или не предусматривать такое членение и решаться как единое селитебное образование.

Взаимосвязь различных систем обслуживания, включающих предприятия повседневного и периодического спроса, предопределяет для каждого конкретных условий общую организацию системы общественного обслуживания населения жилого района. Территория жилого района формируется с учетом обеспечения пешеходной доступности населением объектов обслуживания районного значения на расстоянии до 1500 м или временной доступности, включая пешеходные и транспортные передвижения, — не более 15 мин.

Границы расчетной территории жилого района устанавливаются при примыкании жилого района: к улицам районного значения — по осям этих улиц; к скоростным дорогам и железным дорогам — по внешней стороне местного проезда; к магистральным улицам общегородского значения и дорогам грузового движения — по красным линиям.

В расчетную территорию жилого района не включаются участки общественных зданий и коммунальных предприятий и учреждений городского значения.

Учреждения периодического обслуживания жилого района подразделяются на две функциональные группы. К первой относятся учреждения регулярного пользования: дома культуры, клубы, кинотеатры, библиотеки с читальными залами, продовольственные и промтоварные магазины, универсамы, кафе, рестораны, комбинаты бытового обслуживания, ателье, парикмахерские, поликлиники, аптеки, отделения связи, сберегательные кассы, спортивные залы и комплексы. Учреждения этой группы целесообразно размещать в общественных центрах жилых районов. Ко второй группе относятся учреждения нерегулярного пользования: больницы, диспансеры, коммунальные предприятия (бани, механические прачечные, гаражи, пункты проката легковых автомашин и т. п.). Учреждения второй группы целесообразно объединять: лечебные учреждения — в комплексы

(кварталы) лечебно-профилактического назначения, коммунальные предприятия — в комплексы (кварталы) коммунально-хозяйственного назначения. Такие комплексы (кварталы) могут обслуживать два или несколько смежно расположенных жилых района.

При расположении жилых районов вдоль линий скоростного общественного транспорта входящие в состав центра учреждения торгово-бытового и частично культурно-просветительного назначения целесообразно совмещать с остановками скоростного транспорта, образуя общественно-транспортные центры, а учреждения спорта и отдыха относить в глубь территории района. Учреждения повседневного обслуживания при планировочной структуре без выделения микрорайонов размещаются равномерно по территории района с обеспечением допустимых радиусов доступности и комфорта обслуживания.

Примерный баланс территории жилых районов приведен в прил. 2.

Технико-экономические показатели. Для экономической оценки планировки и застройки микрорайона применяются следующие технико-экономические показатели:

Численность населения	тыс. чел.
Территория	га
Плотность населения	чел/га
Норма жилищной обеспеченности	м ² /чел.
Проектируемый жилой фонд (всего и с распределением его по этажности зданий)	тыс. м ² общей площади
Средневзвешенная этажность жилой застройки	этаж
Плотность жилого фонда (брутто)	м ² общей площади/га территории микрорайона
Плотность жилого фонда (нетто-2)	м ² общей площади/га жилой территории

Протяженность внешних инженерных сетей (по видам) на 1000 м² общей площади жилого фонда... м
 Объем использования подземного пространства (по направлениям и глубине заложения) ... тыс. м³
 Стоимость строительства по сводному сметному расчету:
 всего ... тыс. руб.
 на 1 жителя ... руб./чел.
 на 1 м² общей площади жилого фонда ... руб/м²

Кроме того, в составе ТЭП приводится проектный баланс территории микрорайона.

По жилому району состав технико-экономических показателей аналогичен составу по микрорайону. Экономические требования состоят в повышении интенсивности использования территории, сокращении площади, занятой уличной сетью и дорожными покрытиями, на основе рациональных планировочных решений, сокращения удельной протяженности внешних инженерных коммуникаций.

При разработке проектов планировки и застройки микрорайона и жилого района на территории реконструируемой жилой застройки экономичность решения дополняется технико-экономическими показателями, отражающими объемы сноса пригодного жилого фонда по реконструкции, тыс. м², и удельный вес такого сноса по отношению к вновь возводимому жилому фонду, %. Задача состоит в максимальном сохранении и использовании сложившегося фонда капитальных зданий в ремонтоспособном состоянии.

10. 4. 3. Реконструкция планировки и застройки города и жилых районов

Город — развивающаяся система. Его функциональная и структурная организация претерпевает те или иные изменения; ломаются старые рамки, возникают новые потребности в жизни людей, необходимость совершенствования городской среды в целом и отдельных ее элементов.

Экономическое обоснование содержания и последовательности реконструкции включает следующие этапы работ: анализ исходного состояния городской среды с выявлением недостатков и степени их влияния на развитие и функционирование этой среды; формулировка проблем реконструкции в сложившейся ситуации; установление целей, задач, ограничений и выработка основных направлений и методов реконструкции; разработка основных проектных вариантов (альтернатив) и их технико-экономическая оценка; уточнение и выбор окончательного варианта.

Хотя в целом реконструкция городов проводится как комплексное мероприятие и преследует единые цели — создание наиболее благоприятных условий для труда, быта, отдыха и передвижения населения — тем не менее проблематика реконструктивных работ в разных городах различна. Это зависит от фактического состояния планировки и застройки конкретного города, его элементов.

Например, в Москве общегородскими задачами реконструкции являются: совершенствование транспортно-коммуникационной структуры города (в частности, организации третьего транспортного кольца), уплотнение селитебных территорий с сокращением размеров резервных отводов за пределами МКАД, модернизацией сложившегося пятиэтажного жилого фонда строительства конца 50-х, 60-х гг.); формирование планировочных зон и их центров, обновление исторически сложившегося столичного центра — ядра города (комплексная реорганизация плотно застроенных территорий, создание заповедных зон, пешеходных пространств, упорядочение функций центрального ядра с созданием развитой сети гостиниц, предприятий туристского обслуживания и т. д.). В центральных районах Ленинграда стоит задача разуплотнения исторически сложившейся застройки, расчистки внутриквартальных и дворовых территорий с форми-

рованием сети предприятий первичного обслуживания, повышением уровня озеленения территорий. В ряде городов задачи реконструкции во многом определяются потребностями территориального роста города, нехваткой пригодных территорий, необходимостью совершенствования функционального зонирования города, транспортного обслуживания районов, повышения качества жилой среды.

Оценка технического состояния зданий. Очевидно, что без тщательного изучения материального фонда города нельзя сделать выводов о задачах реконструкции, выявлении имеющегося потенциала, который должен быть использован сегодня и в дальнейшем. Основные результаты технико-экономического обследования города, его застройки, уличной сети, систем транспорта, благоустройства и озеленения должны быть отображены на топографическом плане. После нанесения на него данных, характеризующих экономическое (техническое) состояние материальных фондов города (зданий, сооружений, подземных коммуникаций, элементов благоустройства и т. д., а также зон планировочных ограничений, вызванных природными условиями), такой план становится опорным.

Подготовка опорного плана производится в целях: получения наглядной

картины размещения пригодного материального фонда с подразделением его по этажности, степени физического износа, плотности застройки; выявления территориальных резервов для развития и размещения элементов городской структуры, застройки; выработки предложений по дальнейшему использованию реконструируемых территорий и очередности реконструкции.

Оценка технического состояния сложившейся застройки используется при экономическом обосновании вариантов реконструкции, установлении экономически оправданного объема сноса жилого фонда (табл. 10. 16).

Для определения физического износа и технического состояния зданий различной степени капитальности в зависимости от срока их эксплуатации используется номограмма (рис. 10. 19).

Вполне очевидно, что экономически не безразлично, какое здание определено проектом реконструкции под снос: ветхое с непродолжительным остаточным сроком службы и повышенными затратами на его капитальный ремонт или же здание в удовлетворительном и хорошем состоянии, которое может прослужить еще не один десяток лет. Во втором случае будут соответственно ниже затраты и на текущие ремонты, поскольку их объем и периодичность проведения зависят от технического

Таблица 10.16. Оценка технического состояния зданий и возможные мероприятия для их дальнейшего использования

Категория физического износа, %	Оценка технического состояния	Мероприятия	Примерная стоимость капитального ремонта, % восстановительной стоимости здания
Более 80	Негодное	Снос	—
61 — 80	Ветхое	Ограниченное использование	50 — 60
41 — 60	Неудовлетворительное	Возможен капитальный ремонт и переоборудование зданий из долговечных материалов для использования по другому назначению	30 — 40
21 — 40	Удовлетворительное	Комплексный капитальный ремонт с максимальным устранением физического и морального износа	6 — 15
До 20	Хорошее	Капитальный ремонт на отдельных участках, имеющих относительно повышенный износ	0 — 5

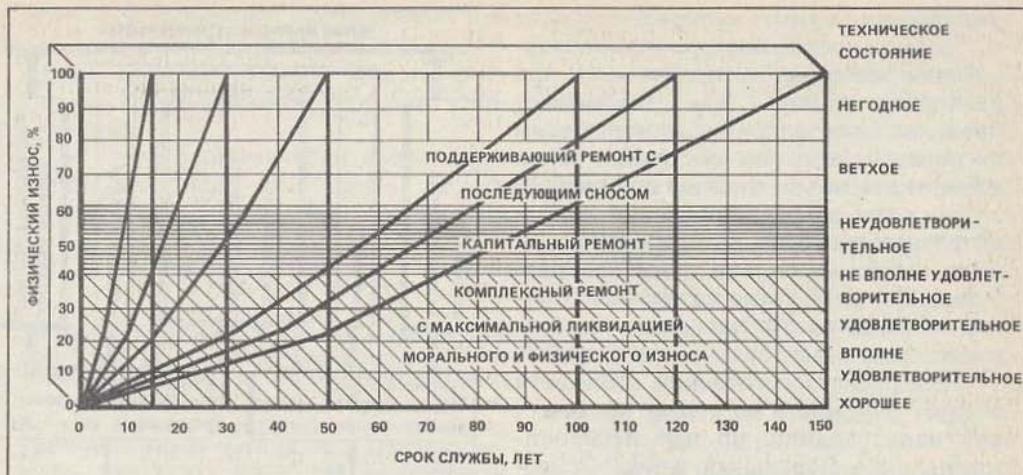


Рис. 10.19. Номограмма для определения физического износа и технического состояния зданий

состояния здания и составляют примерно треть стоимости капитального ремонта.

В зависимости от технического состояния и степени капитальности здания, а следовательно, и от остаточного срока его службы существующий фонд подразделяется на *опорный*, *условно опорный* и *временный*, что отображается на опорном плане.

К *опорному фонду* относят капитальные здания с износом до 40 %, при котором он будет функционировать и за пределами расчетного срока. Сюда же входят здания, имеющие историческую или архитектурную ценность. К *условно опорному фонду* относят здания в ремонтоспособном состоянии (с износом 41—60 %), которые будут выбывать в течение расчетного срока в том случае, если не предусматривать для них проведение капитального ремонта. Наконец, *временный фонд* составляют здания с повышенным износом (свыше 61 %), при котором проведение капитального ремонта нецелесообразно. Этот фонд будет выбывать в течение расчетного срока вне связи с реконструктивными мероприятиями.

Оценка потерь при сносе зданий. В процессе функционирования под воздействием различных факторов здание претерпевает физический износ, «старее», теряет свои потребительские качества. Соответственно снижается и его стоимостная оценка. Различают понятия «первоначальная» («балансовая»), «остаточная» и «восстановительная» стоимость здания. Первоначальная стоимость определяется затратами, которые были осуществлены при строительстве здания, принятого на баланс. Остаточная стоимость отражает разницу между первоначальной стоимостью и оценкой степени износа (расчетной величиной амортизации на полное восстановление). Наконец, восстановительная стоимость представляет собой те затраты, которые потребуются в данное время для возведения аналогичного здания, т. е. с учетом современных условий сметного ценообразования, влияния факторов технического прогресса, роста производительности труда в строительстве.

Для сносимого здания появляется понятие «ликвидационной» стоимости. Последняя представляет собой размер

возвратных сумм, который зависит от возможности повторного использования материалов, получаемых при разборке здания. Как показывает практика, для здания с повышенным физическим износом состояние таких материалов, объем отходов при разборке снижают эффект получения дополнительных ресурсов, который не превышает затрат на оплату труда при разборке. Поэтому такие возвратные суммы не могут рассматриваться как удешевляющие факторы сноса здания.

При расчете остаточной стоимости следует учитывать не только физический износ здания, но при необходимости и его моральный износ. Основным видом морального износа состоит в том, что потребительские качества здания снижаются за счет несоответствия старой постройки современным требованиям к комфорту проживания. Ликвидация морального износа требует тех или иных затрат на перепланировку квартир, устройство необходимых элементов инженерного оборудования и т. п. Соответственно удельному весу затрат на ликвидацию морального износа от восстановительной стоимости здания устанавливается процент износа:

Характеристика здания, определяющая степень морального износа	Моральный износ, %
Планировка, удобная для посемейного заселения, средняя площадь квартир до 45 м ² , дом оснащен всеми видами удобств	0 — 15
Планировка, недостаточно удобная для посемейного заселения, средняя площадь квартир до 65 м ² , отсутствие некоторых видов удобств	15 — 25
Планировка, не удобная для посемейного заселения, средняя площадь квартир до 85 м ² , отсутствие некоторых видов благоустройства	25 — 35
Планировка, непригодная для посемейного заселения, многокомнатные коммунальные квартиры, отсутствие некоторых видов удобств	более 35



Рис. 10.20. Схема единого замкнутого регенерационного цикла строительства, технической эксплуатации и реконструкции жилой застройки и ее взаимосвязь со смежными проблемами развития города

Определение экономически оправданного объема сноса. Эта проблема возникает при рассмотрении следующей альтернативы: реконструировать освоенную территорию, т. е. снести старую застройку и возвести новую в большем объеме или обеспечить тот же прирост фонда за счет освоения новых площадок. Стоит задача сопоставления экономической эффективности застройки новых и реконструкции старых районов. Таким образом, эффективность проектного решения следует рассматривать не в пределах квартала или района, а города в целом, его территориальных резервов на основе сравнительного анализа (рис. 10. 20).

Снос жилого фонда экономически оправдан в том случае, если потери от сноса $\Pi_{\text{сн}}$ не будут превышать затрат на инженерную подготовку, инженерное оборудование и благоустройство, озе-

ление и транспорт, необходимых при освоении новых территорий для размещения того же размера жилого фонда, что и на реконструируемых территориях.

Условие экономически допустимых потерь от сноса пригодного жилого фонда P_c определяется выражением

$$P_c + K_p \leq K_n, \quad (10.9)$$

где K_n — капитальные вложения в инженерную подготовку, оборудование, благоустройство, озеленение и транспорт на свободных вновь осваиваемых территориях, руб./м² общей площади; K_p — то же, на реконструируемых территориях (по перекладке инженерных сетей, совершенствованию дорожных покрытий, формированию зеленых насаждений и т. п.).

При выполнении поставленного условия следует руководствоваться следующими положениями: 1) количество и качество размещаемого жилого фонда на вновь осваиваемой и реконструируемой территориях должны быть одинаковыми; 2) решение вопроса о первоочередном сносе следует основывать на сопоставлении со свободными территориями, застраиваемыми в городе в ближайший период и требующими меньших затрат на их освоение по сравнению с замыкающими участками. Последнее приведет к отсрочке более значительных сносов и понизит допустимый процент сноса пригодного жилого фонда.

Расчеты экономически допустимого сноса требуют довольно сложного анализа проектных схем инженерного оборудования и городского транспорта, изучения данных о стоимости освоения отдельных участков территории. В крупнейших и крупных городах, особенно при недостатке свободных территорий, допустим больший объем сноса по сравнению с другими городами. Для решения задачи используются экономико-математические модели. Критерием оптимальности является минимум суммарных затрат на новое строительство и модернизацию старой застройки в реконструируемом районе с учетом потерь от сноса и на строительство

недостающей части жилого фонда на свободной территории.

Различия в постановке задачи минимизации затрат и потерь от сноса зависят от типов реконструкции: в районах с малоэтажной экстенсивной застройкой; в районах с переуплотненной капитальной многоэтажной застройкой. При реконструкции районов I типа обычно преследуется цель увеличения количества жилого фонда. Ее осуществляют тогда, когда предполагают получить экономию по сравнению с затратами на прирост такого же количества жилого фонда на свободных территориях. При реконструкции районов II типа ставится задача улучшения в них условий проживания за счет разуплотнения, развития системы обслуживания, совершенствования системы озеленения, обеспечения требований инсоляции жилых помещений.

В настоящее время при определении эффективности реконструкции часто используют показатели КГОТ по отдельным городским районам, включая данные оценки в состав капитальных вложений по рассматриваемым вариантам. При этом исходят из условия, что создать уровень комфорта в районе нового строительства можно, лишь вложив дополнительно на каждый гектар территории разницу в оценке территории нового и реконструируемого района. Так, при рассмотрении показателей эффективности реконструкции микрорайона на 15 тыс. жителей во II и III зонах КГОТ для Москвы получены соответственно 27 %-ный и 5 %-ный эффекты по сравнению с освоением района нового строительства в V зоне (в районе МКАД). При этом для сокращения размеров потерь от сноса реконструкция предусматривалась по этапам: на первом этапе — минимальный снос изношенного фонда в размере 5 тыс. м², на втором — уже 46,2 тыс. м², на третьем — 75 тыс. м².

Экономический эффект реконструкции, проводимой по этапам, определяется следующим. Отсрочка сноса

ряда зданий, составляющих условно опорный фонд, хотя и ограничивает возможность размещения на их месте нового фонда, тем не менее не требует срочной компенсации этого фонда за счет нового строительства. Сохраняе-

мые же на ближайший период времени здания продолжают служить, их физический износ растет, остаточная стоимость снижается и последующий снос ведет к меньшим потерям.

Глава 11

Экономика проектных решений жилых зданий

11.1. Общие тенденции развития жилищного строительства

Дальнейший подъем благосостояния всех слоев и социальных групп населения, усиление социальной ориентации развития экономики страны выдвигают ряд важных задач перед жилищным строительством. К 2000 г. намечено обеспечить практически каждую семью отдельной квартирой или индивидуальным домом, что потребует к этому периоду ввода в эксплуатацию жилых домов не менее 2 млрд м².

В целях закрепления кадров и рационального размещения производительных сил намечается приоритетное выделение государственных капитальных вложений на жилищное и социально-культурное строительство во вновь осваиваемых районах Севера, Сибири и Дальнего Востока, а также в сельской местности. Для ускоренного решения жилищно-бытовых проблем будут привлекаться средства предприятий, формируемых за счет прибыли, а также средства трудящихся — через жилищно-строительные кооперативы и индивидуальное строительство.

По общим объемам строительства жилья СССР с конца пятидесятых годов превосходит все страны мира, а из расчета на 10 000 чел. населения вводит в эксплуатацию квартир больше, чем США, Канада, ФРГ, Франция, Ве-

ликобритания, несколько уступая лишь Японии, Финляндии и Австралии.

В настоящее время перспективное проектирование жилищ ведется из расчета 18—22 м²/чел.

Периодически меняющиеся стандарты жилья вызвали дополнительные проблемы по модернизации жилого фонда, построенного в 1956—1973 гг. Дело в том, что в целях устранения жилищной проблемы в то время были несколько снижены требования к качественным характеристикам жилых зданий: по воздействиям от ударного и воздушного шумов, по теплотехнике, габаритам помещений квартиры и т. п. Из-за недоучета общегородских затрат и затрат на инженерные сети и благоустройство микрорайонов, стоимости земли основная концепция жилой застройки сводилась к застройке пятиэтажными домами.

В настоящее время в связи с тем, что жилые здания с совмещенными санузлами в двухкомнатных квартирах, с кухнями, размеры которых уменьшены до 4,5 м², «сжатыми» прихожими и т. д. строить запрещено, а также в связи с ростом этажности — стоимость жилищного строительства возросла за последние 20 лет из расчета на 1 м² общей площади более чем в два раза. Часть этого удорожания связана с ценообразующими факторами и применением затратного метода в формировании цен, другая же часть объясняется

Таблица 11.1. Структура государственного и кооперативного строительства жилых домов, %

Группы домов	Годы			
	1960	1970	1980	1990
А. По конструктивным решениям:				
панельные и каркасные	8	40	53	45
блочные	8,3	7,1	6,5	2,6
кирпичные	75,2	45,6	28,2	35,4
деревянные	8,5	7,3	8,3	13,1
прочие	—	—	4	3,6
В том числе монолитные	—	—	—	3,4
Б. По этажности:				
1—4 этажа	59	41,7	48	45
5—9 »	40	54,3	44	42
Св. 9 »	1	4	8	13

улучшением качества жилья: повышением уровня инженерного оборудования (наличием лифтов, мусоропроводов, горячего водоснабжения и др.), увеличением средней этажности, улучшением качества отделки и санитарно-технических приборов.

Динамика изменения структуры жилищного строительства за период 1960—1990 гг. по конструктивным системам и этажности представлена в табл. 11.1.

Как явствует из табл. 11.1, резкий прирост объемов жилищного строительства в двенадцатой пятилетке изменил структуру возводимых жилых домов по конструктивным решениям в пользу деревянных и кирпичных зданий в связи с тем, что создание материально-технической базы для их строительства может быть осуществлено в более короткие сроки и с меньшими капитальными вложениями. Преимущества индустриального монолитного домостроения до последнего времени использовались не полностью. Лишь 0,1 % общего объема строительства велось на начало 1990 г. этим эффективным способом. Многие разработки научно-исследовательских и проектных институтов не внедрялись в практику.

Необходимость более эффективно-

го использования городских территорий и ограничение возможностей изъятия ценных сельскохозяйственных земель определяют также тенденцию дальнейшего повышения этажности жилищного строительства, особенно зданиями выше 9 этажей.

Значительный прирост строительства деревянных зданий связан с организацией заводского деревянного домостроения, особенно в районах Сибири, Дальнего Востока и Севера.

11.2. Факторы, влияющие на экономичность проектных решений жилых домов

Этажность. При изолированном от общеплощадочных и градостроительных затрат рассмотрении стоимости собственно зданий «в коробке» минимальной стоимостью обладают пятиэтажные жилые дома. Это обстоятельство явилось одной из причин ошибочной установки на массовое строительство в конце 50—60-х гг. в основном пятиэтажных жилых зданий, что привело к неэффективному использованию городских земель, отчуждению из оборота большого количества земель сельскохозяйственного назначения и, в конечном итоге, к значительным народнохозяйственным потерям.

При застройке домами ниже пятиэтажных удорожание общей площади здания обычно происходит за счет повышения удельной стоимости крыши и подземной части здания, включая входы и выпуски инженерных коммуникаций. При увеличении же этажности затраты на эти части здания работают как удешевляющие факторы, вызывая снижение стоимости общей площади по отношению к пятиэтажным домам: в 9-этажных зданиях на 4—4,5 %, в 16-этажных — на 5,5—6 %.

Наиболее существенным удорожающим фактором при повышении этажности является устройство лиф-

тов, необходимость устройства которых обусловлена требованиями норм проектирования, начиная с шести этажей. Увеличение стоимости общей площади в зданиях повышенной этажности связано также с необходимостью усиления несущих конструкций, увеличением удельной стоимости лестнично-лифтовых узлов, балконов, лоджий, объемов стен и перегородок, а также устройством временных грузопассажирских лифтов в процессе возведения здания (рис. 11.1).

Обычно с ростом этажности здания выше пяти происходят потери общей площади, связанные с расширением лестнично-лифтового узла. В пятиэтажных домах на одной лестничной клетке обычно возможно разместить до четырех квартир. В 6—10-этажных домах в связи с необходимостью устройства лифта в том же продольном шаге, для размещения четырех квартир приходится делать с обеих сторон лестничной площадки «карманы», что наряду с площадью, занятой лифтовой шахтой, ведет к увеличению внеквартирных площадей, соответственно за счет уменьшения общей площади квартир. При росте этажности выше 10 этажей и появлении второго лифта для лестнично-лифтового узла приходится выделять уже два продольных шага, что вызывает уменьшение общей площади квартир на секцию примерно до 11 % с соответствующим ее удорожанием.

При дальнейшем повышении этажности (до 16 этажей и выше) возникает необходимость устройства незадымляемой лестничной клетки, лифтов повышенной грузоподъемности для перевозки крупногабаритных грузов, а иногда и технического этажа, пожарных переходов из секции в секцию, пожарного водопровода, начиная с 12-этажных домов, и т. п.

В общем виде тенденция изменения стоимости общей площади жилых домов при росте этажности представлена на рис. 11.2.

Возведение зданий повышенной этажности связано с ростом типораз-



Рис. 11.1. Изменение стоимости 1 м² общей площади в домах с 4-квартирными секциями высотой 10 и 16 этажей по сравнению с 5-этажными, принятыми за 100 %

Рис. 11.2. Тенденция изменения стоимости 1 м² общей площади в крупнопанельных домах в зависимости от этажности, %

меров и марок сборных железобетонных изделий, применением новых типов монтажных кранов и др. Так, при переходе от строительства пятиэтажных к 9—10- и 16—17-этажным домам удельные капитальные вложения в производственные основные фонды предприятий по выпуску сборного железобетона, промышленности строительных

Таблица 11.2. Изменение годовых эксплуатационных расходов на 1 м² общей площади в 9—10- и 16—17-этажных домах по статьям расходов по сравнению с пятиэтажными домами, %

Статьи расходов	9—10-этажные дома		16—17-этажные дома	
	удешевление	удорожание	удешевление	удорожание
Отопление	1	—	1,5	—
Капитальный и текущий ремонты	—	0,2	—	2,5
Административно-управленческие расходы	0,2	—	0,5	—
Содержание мест общего пользования (лестниц, лифтов)	—	22	—	28,5
Общие расходы по содержанию дома	—	21	—	29



Рис. 11.3. Динамика изменения стоимостных показателей по жилым домам, в зависимости от этажности из расчета на 1 м² общей площади, %

материалов и строительных организаций возрастают соответственно на 15—20 % и 20—25 %.

Для зданий выше 16—17 этажей к факторам роста затрат следует добавить устройство специальных установок водоснабжения, отопления и других систем инженерного оборудования, размещаемых в технических этажах.

В структуре эксплуатационных расходов наибольший удельный вес приходится на эксплуатацию лифтов, составляющий в 9-этажных домах 20 %, в 16-этажных 24, в 22—24-этажных до 30 %.

Изменение годовых эксплуатационных расходов на 1 м² общей площади по статьям затрат в 9—10- и 16—17-этажных домах по сравнению с пятиэтажными приводится в табл. 11.2.

В табл. 11.2 расходы на отопление снижаются за счет уменьшения удельного веса теплопотерь через горизонтальные ограждающие конструкции. Рост расходов на ремонты объясняется более высокой балансовой стоимостью домов и наличием лифтов. Снижение административно-управленческих расходов при повышении этажности зданий достигается за счет укрупнения ЖЭКов и ДЭЗов.

Динамика изменения единовременных, текущих и приведенных затрат при изменении этажности от 5 до 25 представлена на рис. 11.3.

Конфигурация здания в плане. Наружные стены в стоимости жилого здания занимают около 15 %. Порядка 40 % теплопотерь происходит в зимний период времени через наружные стены. Поэтому поиск рационального соотношения между протяженностью наружных стен и заключенной внутри них площадью застройки является весьма существенным. Обычно это соотношение измеряется показателем K_4 — отношением периметра здания к площади застройки. Наиболее выгодным в этом отношении является здание круглое или квадратное в плане. Добиться этого, однако, не всегда удается из-за требований инсоляции, лимитирующих, особенно в секционных домах, ширину жилого корпуса. Во всяком случае, сложные изрезанные планы жилых зданий ведут к росту стоимости общей площади и должны мотивироваться или спецификой градостроительной ситуации, или общим архитектурным замыслом.

Ширина здания. Как отмечалось,

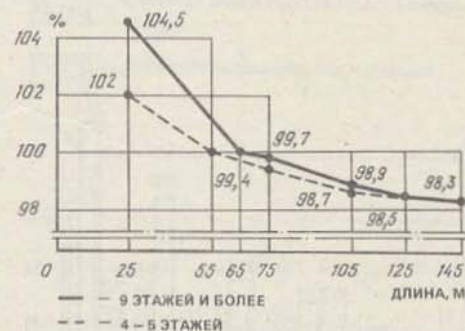
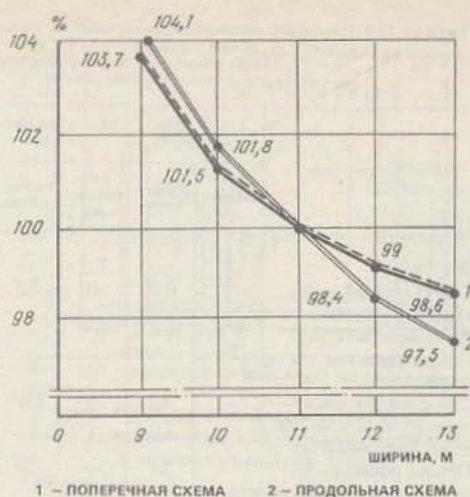
стремление архитектора увеличить ширину здания в целях повышения его экономичности ограничивается требованиями инсоляции. В многосекционных домах ширина здания в средней полосе, отвечающая этим условиям, составляет обычно 11—12 м. Уменьшение ширины ниже этой величины ведет к росту стоимости общей площади (рис. 11.4).

Секционность (протяженность здания в длину). С ростом протяженности здания в длину происходит снижение стоимости общей площади за счет экономии на торцевых наружных стенах, поскольку межсекционные стены имеют более низкую стоимость, чем наружные, так как не рассчитываются на теплозащиту. Фактор протяженности при увеличении протяженности здания более 6 секций (130—150 м) обычно перестает действовать. Увеличение секционности до 7—10 секций практически не дает никакого эффекта (рис. 11.5 и 11.6).

Характерно, что если экстраполировать график рис. 11.6 до одной секции, то предполагаемое увеличение стоимости общей площади по отношению к 6-секционному дому составит около 7 %. Практически дома башенного типа дороже 6-секционных лишь на 3 %, что связано с возможностью увеличения ширины здания из-за более развитого светового фронта, а также увеличения количества квартир, выходящих на один лестнично-лифтовой узел.

Количество общей площади типового этажа, приходящейся на лестнично-лифтовой узел. При увеличении общей площади этажа, размещаемой на лестнично-лифтовом узле, происходит снижение стоимости этой площади за счет снижения удельной стоимости лифтов, элементов лестниц и стен, которое перекрывает некоторое удорожание, вызванное увеличением внеквартирных коридоров.

Так, в 9-этажных домах с 8-квартирными секциями жилая площадь обходится на 3—4 % дешевле, чем в домах с 4-квартирными секциями



(рис. 11.7), а в 16-этажных домах это влияние проявляется в еще большей степени.

Высота этажа. В крупнопанельных жилых зданиях изменение строительной высоты этажа на каждые 10 см вызывает соответствующее изменение стоимости общей площади на 1,2 %, за

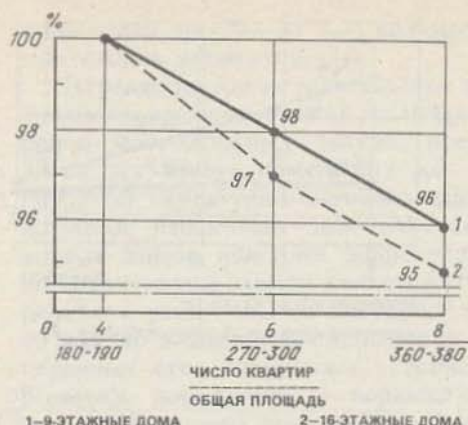


Рис. 11.4. Изменение стоимости 1 м² общей площади 9-этажных жилых зданий в зависимости от их ширины

Рис. 11.5. Изменение стоимости 1 м² общей площади жилых домов в зависимости от их протяженности

Рис. 11.6. Изменение стоимости 1 м² общей площади жилых зданий в зависимости от числа секций

Рис. 11.7. Изменение стоимости 1 м² общей площади в зависимости от количества квартир (общей площади), приходящихся в типовом этаже на лестнично-лифтовой узел

счет затрат на вертикальные конструкции и отделку.

Функциональное зонирование квартир. При организации в квартире второго санитарного узла возникает необходимость в устройстве второго стояка и дополнительного сантехоборудования, что также вызывает удорожание общей площади на 1,2 %.

Средний размер квартиры. Влияние этого фактора связано в первую очередь со снижением в стоимости квартиры (при ее увеличении) удельных за-

трат на санитарно-кухонный блок. Влияние среднего размера квартир наиболее значительно проявляется на стоимости общей площади в интервале изменения площади квартир от 25 до 50 м² (табл. 11.3).

Так, при увеличении среднего размера квартиры по дому с 25 до 50 м² стоимость общей площади будет ниже на 21,8 %. Это обстоятельство часто привлекает местные планирующие органы, ибо позволяет в пределах выделенных лимитов на жилищное строительство вводить больше общей площади жилищ (в виде большекомнатных квартир) и ведет в конечном итоге к недостатку одно- и двухкомнатных квартир.

Компоновка лестнично-лифтового узла. Увеличение удельной площади лестнично-лифтового узла на 0,01 м², приходящегося на каждый квадратный метр общей площади этажа, вызывает повышение стоимости общей площади на 0,3—0,4 %. В многоэтажных домах с лифтами и четырехквартирными секциями занимать под лестнично-лифтовый узел два узких продольных шага или один широкий нецелесообразно, так как это увеличивает стоимость общей площади на 2 %. Закономерности изменения стоимости общей площади при увеличении шага лестнично-лифтового узла и площади его застройки представлены на рис. 11.8.

Конструктивные факторы. В жилищном строительстве применяются три принципиальные схемы передачи нагрузок с отдельными модификациями внутри каждой из них: п о п е р е ч -

Таблица 11.3. Изменение стоимости 1 м² общей площади домов, % на каждый квадратный метр увеличения или уменьшения

Типы домов	Площадь квартиры, м²							
	25—30	31—35	36—40	41—50	51—60	61—70	71—80	81—100
Без лифтов	1,1	0,9	0,75	0,65	0,6	0,55	0,5	0,45
С лифтами	1,2	0,95	0,8	0,7	0,65	0,6	0,55	0,5

ная схема (с узким шагом до 3,2 м и широким шагом поперечных стен 6—6,4 м); продольная схема (три продольных несущих стены или с неполным каркасом, когда внутренняя стена заменяется каркасом с продольным ригелем); каркасная схема.

Выбор оптимальной конструктивной схемы определяется наличием и состоянием материально-технической базы в данном регионе по выпуску сборных деталей и местных стеновых материалов (рис. 11.9).

Поперечная схема с применением наружных навесных, самонесущих или несущих стеновых панелей является наиболее экономичной для зданий до 16 этажей. Здесь следует, однако, иметь в виду, что применение узкого шага поперечных несущих стен ограничивает планировочную маневренность архитектора при необходимости перспективной модернизации таких зданий. В этом отношении более эффективной является схема с широким шагом, хотя она и ведет к некоторому единовременному удорожанию жилой площади, которое в перспективе перекрывается экономией на приведение домов в соответствие с меняющимися стандартами жилища.

Появление поперечной схемы было связано с естественным желанием архитекторов нагрузить перегородки, членившие внутреннее пространство дома, на отдельные помещения. Применение таких местных материалов, как кирпич, легкобетонные блоки, керамзитобетонные панели, толщина наружных стен из которых определяется теплотехническим расчетом, мотивировало целесообразность предельно использовать их несущую способность и опереть на них перекрытия, работающие в пролете 6—7 м.

Продольная конструктивная схема, не имеющая жестко закрепленных поперечных стен, обладает значительно большей планировочной гибкостью, однако нагруженные наружные стены вносят определенные ограничения на



Рис. 11.8. Влияние компоновки лестнично-лифтового узла на стоимость общей площади

Рис. 11.9. Влияние конструктивной схемы и стенового материала крупнопанельных зданий на стоимость

1 м² общей площади жилых зданий

1—поперечная схема, шаг 3,2 м; 2—продольная схема, неполный каркас; 3—продольная схема, три продольные стены; 4—поперечная схема, шаг 6—6,4 м; 5—каркасная схема

величину световых проемов, а применяемые для этой схемы материалы наружных стен с жесткими параметрами лимитируют также и высоту здания.

При имеющихся характеристиках жилые дома с продольной схемой экономически предпочтительно проектировать высотой до 14 этажей.

Представленные на рис. 11.9 данные характеризуют экономичность различных конструктивных схем непосредственно по жилой части зданий. При этом оценка каркасных схем по сравнению с бескаркасными строится на том, что они требуют на 30—40 % больше затрат труда, на 30 % — рас-

хода стали, на 30—35 % — количества монтажных элементов.

Нередко по градостроительным требованиям в первых этажах жилых, особенно многоэтажных зданий, приходится устраивать помещения для учреждений культурно-бытового обслуживания. Поскольку для панельных жилых домов наиболее эффективной конструктивной схемой является поперечная с узким шагом несущих стен, то жестко заданное расположение поперечных стен затрудняет устройство больших помещений в первых этажах, необходимых по функциональным требованиям.

Это вынуждает использовать в таких зданиях две конструктивные схемы: в верхний этажах — поперечные несущие стены, в первом этаже — каркас, обычно в виде весьма сложных в изготовлении и монтаже однопролетных консольных железобетонных рам. На стыке этих двух схем необходимо для перехвата и перераспределения усилий устраивать мощный железобетонный «стол», что резко ухудшает технико-экономические показатели домов такого типа. Поэтому несмотря на экономические преимущества крупнопанельных домов с поперечной схемой перед каркасными решениями, каркасная схема становится более предпочтительной и для жилых домов в 16 этажей и более, в первых этажах которых необходимо размещать различные предприятия обслуживания.

Нежилые помещения в жилых панельных домах могут быть также и частично пристроенными.

До середины 70-х гг. в жилищном строительстве преобладала так называемая «закрытая» система типизации, когда для каждого типа дома существовала своя номенклатура сборных деталей. Домостроительные комбинаты соответственно также проектировались на выпуск изделий для одной определенной серии. В связи с этим, а также из-за отсутствия элементарной архитектурной маневренности в огра-

ниченной номенклатуре деталей для конкретного типа дома жилая застройка приобрела безликий характер, лишила своеобразие и обезличила новые жилые массивы городов, вне зависимости от их истории, месторасположения и т. д.

Наряду с этим ввиду большого количества типовых проектов жилых зданий, отсутствия взаимозаменяемости сборных элементов, домостроительные заводы в целом имели громадный парк металлических форм для изготовления своей номенклатуры типоразмеров.

При переходе на «открытую» систему типизации конструкций жилых зданий, когда детали, запроектированные на основе применения унифицированных модулей, не привязаны к конкретному типу дома, резко возросли возможности композиционного решения жилой застройки. В Москве на основе унифицированного каталога сборных элементов были разработаны около 60 типовых блок-секций различных планировочных и объемно-пространственных решений: этажностью от 9 до 22; секционных, башенных; в плане — дугообразных, уступчатых, крестообразных, трехлистников и т. п. Одновременно общее количество типоразмеров по московским домостроительным предприятиям сократилось в 3—4 раза.

Дальнейшее совершенствование разнообразия в индивидуальности застройки крупнопанельными домами может быть осуществлено на основе внедрения гибкой заводской технологии изготовления железобетонных изделий, организации специальных линий по производству доборных деталей, более широкого использования цветовой палитры в отделке фасадов.

Особое место в жилищном строительстве в настоящее время придается индустриальному монолитному домостроению в переставной или скользящей опалубке. При большей трудоемкости строительно-монтажных работ на площадке, по суммарным затратам труда монолитные дома не уступают полносборным. В сравнении с кирпич-

ными домами с внутренним железобетонным каркасом стоимость общей площади в монолитных зданиях на 7 % ниже, суммарные затраты труда меньше на 25—30 %, расход стали снижается на 15—20 %.

Особенно эффективно применение монолитного домостроения на стесненных участках, при необходимости возведения зданий сложной конфигурации высотой более 16 этажей.

20-летний опыт использования в жилищном строительстве объемных блоков пока не дал предполагаемого эффекта по стоимости и суммарной трудоемкости. Значительный выигрыш (в 1,5—2 раза) получен по сравнению с крупнопанельным домостроением лишь по продолжительности строительства. Как установлено исследованиями, косвенный социально-экономический эффект, до сих пор не учитываемый, проявляется в объемно-блочном домостроении за счет перемещения трудозатрат с площадки в заводские условия. В результате снижаются текучесть рабочей силы, заболеваемость, травматизм, не получающие отражения на стоимостных показателях зданий из объемных блоков. Важным резервом улучшения технико-экономических показателей объемно-блочного домостроения является в перспективе разработка высокопроизводительных механизированных методов отделки объемных блоков в заводских условиях, применение водостойких отделочных материалов. Вместе с тем единого объемно-планировочного и конструктивного решения жилых зданий, наиболее экономичного для всех условий строительства, быть не может.

Состояние материально-технической базы, наличие местных строительных материалов, обеспеченность парком машин и механизмов, наличие трудовых ресурсов предопределяют для каждого конкретного случая оптимальный проектный вариант. Больше число вариантов повышает вероятность отыскания среди них наиболее оптимального.

11.3. Методы оценки проектных решений жилых зданий

В вопросах улучшения проектно-сметного дела важная роль отводится поиску лучших решений на основе вариантного проектирования и в том числе проектирования на конкурсной основе. Объективность выбора наиболее экономичного варианта проектных решений может быть обеспечена только в процессе углубленной сравнительной технико-экономической оценки. При этом предполагается, что рассматриваемые варианты проектов соответствуют требованиям строительных норм и правил.

Действующие методические положения устанавливают три основных направления технико-экономической оценки проектных решений жилых домов: сравнение различных объемно-планировочных решений проектов; сравнение различных конструктивных решений; сравнение зданий с различными системами инженерного оборудования.

В любой методике кроме выбора системы показателей, критериев оценки, приемов определения технико-экономических показателей важную роль играет также выбор расчетного измерителя.

Большое разнообразие типов жилых зданий по объему и количеству квартир не позволяет сравнивать абсолютные размеры затрат на строительство различных домов и соблюдать при этом условия сопоставимости. Сопоставимость может быть обеспечена использованием общего для всех типов зданий измерителя.

Расчет показателей обычно принято осуществлять на потребительскую единицу продукции: 1 т стали, автомобиль и т. д.

Потребительской единицей в жилищном строительстве является квартира. Однако применение такого измерителя не исключает влияния на достоверность технико-экономической

оценки размеров самих квартир. Поэтому в оценке жилых зданий в качестве расчетной единицы применяется не потребительская, а расчетная единица — 1 м^2 общей площади.

Довольно широко в архитектурной практике распространено применение в качестве расчетного измерителя 1 м^3 здания. Однако этот прием не обеспечивает объективности сопоставления показателей, поскольку увеличение строительного объема здания может иметь место не только за счет увеличения площадей, а часто и за счет увеличения толщины и количества конструктивных элементов во внутреннем пространстве здания, что соответственно уменьшает выход полезных площадей при том же, или даже большем строительном объеме. Использование в 50—60-х гг. метода расчета показателей на 1 м^2 жилой площади отражало покомнатное заселение квартир, когда эксплуатация вспомогательной площади носила коммунальный характер. Применение этого измерителя при современном посемейном заселении привело к ряду негативных приемов в планировке квартир (уменьшению кухонь до $4,5 \text{ м}^2$, сокращению прихожих, совмещению санузлов и даже появлению предложений по ликвидации кухонь и замене их нишами в жилых комнатах), в связи с чем от такого расчетного показателя также отказались.

В качестве методической основы оценки жилых зданий предусматривается использование метода сравнительной экономической эффективности. Оценка производится путем сопоставления показателей приведенных затрат и других показателей, приведенных в прил. 4, в соответствии с принципами, изложенными в гл. 9.

Состав и порядок определения технико-экономических показателей регламентируется Инструкциями бывшего Госгражданстроя при Госстрое СССР СН 545-82, СН 546-82 и СН 547-82.

При оценке проектов жилых домов,

разрабатываемых для конкретных условий строительства, приведенные затраты Π , руб/ед. измерения, определяются по формуле

$$\Pi = C + M T_n, \quad (11.1)$$

где C — показатель сметной стоимости строительства на расчетную единицу измерения; M — показатель текущих (эксплуатационных) годовых затрат в расчете на единицу измерения; T_n — расчетный период, в течение которого учитываются эксплуатационные расходы (согласно СН 545-82 и СН 546-82 T_n принимается равным 8,33 года, что соответствует $H_n = 0,12$).

При оценке типовых и экспериментальных проектов зданий, не имеющих различий в продолжительности их возведения, формула приведенных затрат содержит следующие показатели:

$$\Pi = C + E_n K + E_n K_1 + M T_n, \quad (11.2)$$

где K — сопряженные капитальные вложения в производство строительных материалов и конструкций*, руб/год (единовременные затраты); K_1 — капитальные вложения в основные производственные фонды строительных организаций, руб/год (единовременные затраты); E_n — нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений, 1/год.

При всех достоинствах метода приведенных затрат, он применяется на базе проектно-сметной документации завершенных проектов и пассивно отражает результаты проектирования. Кроме того, сама методика расчета необходимых технико-экономических показателей является весьма трудоемкой и требует достаточно глубокой детализации проекта.

Очевидно, что на стадии вариантной проработки проектов, когда архитектор варьирует этажностью, различными планировочными структурами (секционные, точечные, коридорные, галерейные и другие здания), параметрами объемно-планировочной организации квартир и самих жилых домов и т. п.,

* Подробная характеристика, содержание и методы расчета показателя K изложены в гл. 15.

целесообразно использовать более экономичные приемы выбора наиболее экономичного варианта.

Для этой цели пользуются рекомендациями по оперативной оценке объемно-планировочных решений проекта, разработанные ЦНИИЭП жилища*, а также оценкой по системе объемно-планировочных коэффициентов. В эту систему входят:

K_1 — отношение жилой площади к общей площади (планировочный коэффициент). Свидетельствует о «выходе» жилой площади, что имело большое значение при коммунальном заселении квартир. Сейчас значение этого показателя упало в связи с применением в планировании, учете и оценке жилья в качестве расчетного измерителя 1 м^2 общей площади, поэтому отпало стремление проектировщиков увеличивать выход жилой площади за счет сокращения вспомогательной площади (кухонь, прихожих, санузлов) и снижения комфортности жилищ. Оптимальное значение этого показателя, имеющего вспомогательное значение в оценке, определяется по действующим проектам в пределах $0,5—0,7$ в зависимости от числа комнат в квартире;

объемный коэффициент K_2 представляет собой отношение строительного объема здания к его общей площади. На его величину оказывают влияние высота этажа, размеры внеквартирных площадей (лестнично-лифтового узла), конструктивное решение, включая материал стен и перегородок. Оценка основана на связи стоимости общей площади и стоимости 1 м^3 здания. Значение показателя в достаточно экономических вариантах обычно колеблется в пределах $3,5—5$;

K_3 — отношение наружных ограж-

дающих конструкций (стен, оконных и балконных проемов) к общей площади (коэффициент компактности). Показатель свидетельствует о количестве ограждающих конструкций, приходящемся на общую площадь, заключенную внутри объема рассматриваемого здания. Изменение K_3 отражается как на сметной стоимости здания, так и на размерах эксплуатационных затрат, в особенности на отоплении и ремонтных работах по фасаду и кровле. Изменение этого показателя сильно связано с конфигурацией здания и обычно бывает в пределах $0,8—1,3$;

K_4 — отношение периметра наружных стен к площади застройки. Показатель близок по значимости к показателю K_3 и колеблется по домам городского типа в интервале $0,24—0,4$, по домам сельского типа — $0,35—0,5$;

K_5 — отношение площади сечения вертикальных конструкций в плане к площади застройки здания (конструктивный коэффициент). Свидетельствует о степени насыщенности плана здания вертикальными конструкциями (стенами, перегородками, колоннами, пилястрами). Пределы изменения этого показателя в крупнопанельных домах $0,1—0,15$, в кирпичных и крупноблочных $0,15—0,2$;

K_6 — отношение площади внеквартирных коммуникаций (лестнично-лифтовые узлы) и площади застройки здания. Меньшее значение коэффициента имеет место в домах секционного типа; большее — в домах башенного и коридорного типов.

Рассмотрение перечисленных коэффициентов в совокупности позволяет произвести первоначальную, пусть и несколько упрощенную, оценку проектных вариантов и отобрать из их ряда наиболее экономичные для дальнейшей разработки.

Иногда в оценке жилых зданий используется также метод баланса площадей, когда площадь застройки здания расчленяется на отдельные элементы в процентах от площади застройки — жилая, вспомогательная площа-

*Рекомендации по экономической оценке объемно-планировочных решений крупнопанельных, крупноблочных и кирпичных жилых домов для городского строительства. — М.: ЦНИИЭП жилища, 1985.

ди, площадь лестничных клеток, конструктивная площадь.

Метод близок по технике расчета и выбора к методу оценки по системе коэффициентов. Вместе с тем необходимо иметь в виду, что все перечисленные показатели, используемые для оценки объемно-планировочного решения, являются частными и характеризуют не все стороны проекта, а лишь его объемно-планировочную часть. Поэтому-то комплексная оцен-

ка проектов жилых зданий строится на использовании синтезирующих стоимостных показателей, отражающих и трудоемкость, и расход материалов, и метод осуществления строительства, и специфику объемно-пространственного решения, и особенности планировочной структуры, и в конечном итоге только минимальная величина приведенных затрат свидетельствует о наиболее экономичном варианте проекта.

Глава 12

Экономика проектных решений общественных зданий

12.1. Градостроительные и объемно-планировочные факторы, влияющие на экономичность проектных решений

Величина затрат на строительство зданий общественного назначения в общих градостроительных затратах по микрорайону составляет 15—18 %, а в пределах среднего города доходит по селитебной зоне до 30 %.

В городах-курортах, туристических центрах, в городах, где возводятся общественные здания общесоюзного или республиканского значения (музеи, театры, аэровокзалы, спортивные, научные и гостиничные комплексы, правительственные учреждения и т. п.), имеет место еще больший удельный вес строительства общественных зданий.

Учреждения и предприятия культурно-бытового назначения в зависимости от вида обслуживания, численности обслуживаемого населения, частоты посещений и положения в градостроительной структуре города подразделяются на учреждения и предприятия первичной группы, приближенного обслуживания — для жителей

крупного жилого дома или группы домов с населением до 3 тыс. чел.; учреждения и предприятия местного значения, обслуживающие население микрорайонов и жилых районов; учреждения городского назначения, обслуживающие население города и прилегающих районов.

В отличие от ступенчатой организации культурно-бытового обслуживания, которая до недавнего времени была основной в практике градостроительного проектирования и привела к измельченности сети предприятий и учреждений культурно-бытового назначения, увеличению затрат на их эксплуатацию, снижению эффективности капитальных вложений, в настоящее время в проектировании наблюдается тенденция к укрупнению предприятий обслуживания, их концентрации в крупных комплексах с другими учреждениями и предприятиями сферы обслуживания.

При экономическом обосновании размещения на генеральном плане города объектов торговли, общественного питания и зрелищных предприятий и при сравнении различных проектных вариантов выбор производится на основе общей методологии оценки, т. е. с учетом капитальных вложений, текущих затрат, а также затрат времени

населением при потреблении услуг этих предприятий. Обычно такие предприятия, размещенные в общегородском центре и в районах, имеющих удобные транспортные связи, имеют четко выраженную высокую рентабельность по сравнению с периферийными территориями. Так, посещаемость кинотеатров в центре города в Москве оказалась на 25 % выше, чем в отдаленных районах, а показатели товарооборота и выработки продавцов в 2—3 раза выше, чем в периферийных районах, где основным контингентом являются местные жители.

Важным направлением повышения эффективности капитальных вложений в строительство ряда общественных зданий является использование приемов подземной урбанистики.

Стремительное развитие городов и истощение ресурсов земель, пригодных для застройки, отчуждение под городское строительство освоенных сельскохозяйственных и лесных угодий заставило в последние годы проектные и планирующие органы обратить внимание на более эффективное использование подземного пространства городов.

До последнего времени в планировке и застройке городов в нашей стране подземное пространство использовалось в основном для прокладки инженерных коммуникаций. Вместе с тем широкое использование подземного пространства для подземных комплексов многоцелевого назначения, включая объекты сферы обслуживания и предприятий торговли, размещенные в транспортных и пешеходных тоннелях, универмагов, кафе, ресторанов и других общественных сооружений, повышает интенсивность их эксплуатации в местах большого скопления людей и эффективность капитальных вложений.

При определении номенклатуры объектов городского строительства для размещения в подземном пространстве главным должен быть принцип относительной кратковременности пребывания там людей. Помимо транспортных коммуникаций и сооружений,

объектов инженерного оборудования и складского хозяйства в подземном пространстве целесообразно размещать предприятия коммунально-бытового обслуживания и связи (парикмахерские, ломбарды, бани, фабрики-прачечные, ателье проката, почтамты, транспортные агентства и др.); зрелищные, спортивные здания и сооружения (спортивные и выставочные залы, бассейны, кинотеатры и концертные залы); предприятия торговли и общественного питания (торговые центры, рынки, универмаги, рестораны, кафе, объекты мелкорозничной торговли в сочетании с подземными переходами). При подземной урбанизации возникают многочисленные трудности психологического и экономического характера. Обычно сметная стоимость строительства объектов в подземном исполнении увеличивается за счет общестроительных работ (увеличения объемов земляных работ, усиления несущих и ограждающих конструкций, гидроизоляции, специальной отделки) и частично за счет инженерного оборудования (вентиляции, кондиционирования). Возможность отказа в подземном строительстве от устройства ряда конструктивных элементов и частей зданий (крыши, окон, отделки фасадов, внутренних водостоков и др.) обычно не компенсирует упомянутого удорожания. В каждом отдельном случае проводятся детальные технико-экономические обоснования объектов подземного строительства в зависимости от их назначения и дислокации.

Экономический эффект подземной урбанистики проявляется в экономии городских территорий, которые могут быть использованы для других целей; уменьшении общих размеров территории городов, а отсюда и общем снижении капитальных затрат на инженерные и транспортные коммуникации; увеличении долговечности основных конструктивных элементов и ограниченном применении конструкций с небольшими сроками службы (крыши, окна, витрины и т. п.).

Расположение зрелищных и торговых предприятий в подземном исполнении на оживленных участках города, а не в глубине жилой застройки, как это было отмечено выше, ведет к приближению обслуживания к потребителю и дает экономический эффект в виде прямого увеличения прибылей.

Одновременно достигается экономия времени у потребителей на посещение объектов торговли и бытового обслуживания, что также может быть оценено в стоимостной форме (см. прил. 2).

Комплексная градостроительная оценка территорий городов позволяет в стоимостной форме оценить и соразмерить народнохозяйственные затраты и социально-экономические результаты использования подземного пространства городов. Несмотря на увеличение единовременных затрат на строительство объектов в подземном исполнении, по совокупности социально-экономических результатов подземное строительство весьма эффективно.

Экономичность проектного решения в значительной мере зависит от компактности здания. Усложнение и изрезанность плана и объемной компоновки объекта ведет к увеличению периметра фундаментов и стен, площади ограждающих конструкций, затрудняет применение типовых сборных элементов и организацию производства строительных работ. Важное значение имеет и запроектированное соотношение между рабочей и подсобно-вспомогательной площадью здания. Увеличение удельного веса площади основного назначения обеспечивает более эффективное использование объекта, снижает как единовременные, так и эксплуатационные затраты.

В этом отношении павильонная застройка значительно увеличивает строительный объем объектов, площадь их застройки, протяженность внешних инженерных коммуникаций, снижает эффективность использования городских территорий.

Для рационального решения про-

екта большое значение имеют блокировка зданий и правильный выбор этажности.

Применительно к объектам сферы обслуживания переход от одноэтажного решения к двух- и трехэтажному уменьшает площадь застройки и снижает относительную стоимость фундаментов и кровли. Общественные центры микрорайонов, решенные в виде одноэтажных блоков и зданий с внутренними дворами, являются менее экономичными по сравнению с двухэтажной компактной схемой. Стоимость общестроительных работ при этом возрастает на 10—15 %, стоимость общей площади — на 3—5 %; возрастают также стоимость благоустройства участка и его размеры.

Блокировка зданий как прием более компактного решения ведет к экономии территории до 20 %, сокращению объемов земляных работ на 30 %, протяженности дорог до 35 % и стоимости строительства до 15—17 %.

Важное значение для повышения эффективности капложений имеет укрупнение и кооперирование зданий.

При кооперировании отдельных предприятий и учреждений в зданиях общественных центров происходит сокращение рабочей и вспомогательной площади. В таких зданиях применяется возможное взаимное использование помещений основного назначения, например трансформируемого зала для клуба и кинотеатра, а также административно-бытовых помещений (контор, гардеробов, санузлов), вестибюлей, залов ожидания и т. п. Наряду с этим уменьшаются площади коридоров, тамбуров и технических помещений, затраты на инвентарь и технологическое оборудование.

Наибольшая эффективность кооперирования достигается при объединении учреждений и предприятия, родственных по назначению и режиму работы. Например, при кооперировании зданий яслей на 40 мест и детского сада на 100 мест в объединенное здание яслей-сад на 140 детей строительные расхо-

ды сокращаются на 6—7 %, а эксплуатационные на 4 % из расчета на 1 место. Объединение в культурно-просветительном центре жилого района залных помещений клуба и кинотеатра позволяет снизить капитальные вложения на 20—25 %.

Кооперирование в одном здании кинотеатра, кафе и танцевального зала в сравнении с показателями отдельно стоящих подобных учреждений снижает площадь застройки на 35 %, сметную стоимость строительно-монтажных работ на 12,3 %, стоимость благоустройства на 36,5 %. Численность эксплуатационного персонала сокращается на 15,8 %.

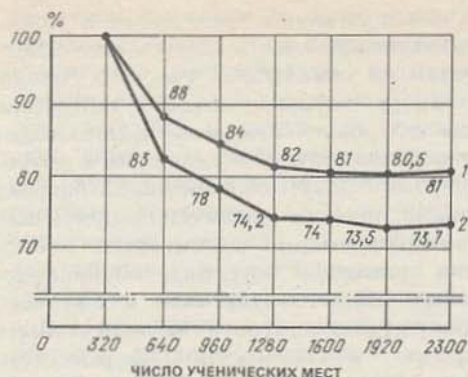
При кооперировании разнородных учреждений эффект резко снижается. Сокращение затрат достигается лишь за счет некоторого уменьшения административно-хозяйственных и обслуживающих помещений.

Оценка экономической эффективности кооперирования осуществляется путем сравнения технико-экономических показателей проектов кооперированных зданий с показателями действующих типовых проектов предприятий и учреждений культурно-бытового назначения, размещенных в отдельных зданиях. При этом необходимо учитывать сопоставимость сравниваемых проектов как по вместимости, так и по уровню обслуживания.

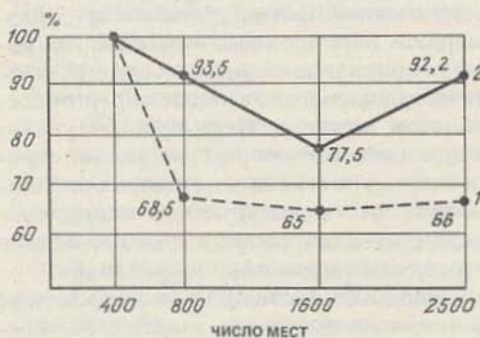
Не менее важным фактором для обеспечения экономичности объекта является его укрупнение.

Экономический эффект при укрупнении учреждений и предприятий культурно-бытового назначения достигается в основном за счет сокращения подсобной площади, а также за счет универсального использования основных помещений. Следует отметить, что наибольший эффект получается при укрупнении мелких учреждений и предприятий, в которых удельный вес площади обслуживающих помещений относительно высок.

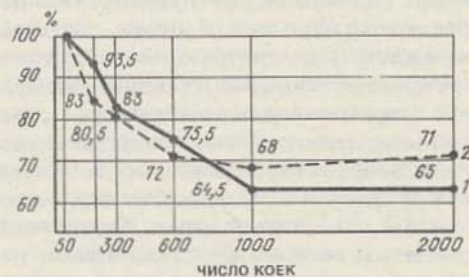
Например, при укрупнении зданий школ с



1 - ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ
2 - СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА



1 - ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ
2 - СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА



1 - ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ
2 - СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА

Рис. 12.1. Зависимость стоимости строительства и эксплуатационных расходов (на 1 ученическое место) от вместимости школьных зданий

Рис. 12.3. Зависимость стоимости строительства и эксплуатационных расходов (на одну койку) от вместимости больницы

Рис. 12.2. Зависимость стоимости строительства и эксплуатационных расходов (на одно место) от вместимости кинотеатров

320 до 640 ученических мест стоимость строительства в расчете на 1 ученика снижается на 28 %, а при укрупнении школ с 960 до 1280 ученических мест — всего на 6 %. В школах большой вместимости относительное сокращение учебной площади на 1 ученика обусловлено более полной нагрузкой общешкольных помещений, которые в расчете на 1 учащегося составляют в школе на 320 учеников $1,7 \text{ м}^2$, а в школе на 1280 учеников — $0,66 \text{ м}^2$, т. е. сокращаются более чем в 2,5 раза.

Аналогичная тенденция к снижению затрат имеет место при укрупнении общественных центров в жилой застройке. Сопоставление строительных затрат на 1 жителя в микрорайонных общественных центрах на 6 и 12 тыс. жителей позволяет установить, что в центре на 12 тыс. жителей затраты составляют 73,5 % затрат, приходящихся на 1 жителя в общественном центре микрорайона на 6 тыс. жителей.

Такая же закономерность характерна для торговых и культурных центров жилых районов.

Увеличение вместимости зданий ведет также к сокращению расходов на технологическое оборудование, мебель и инвентарь: в сельских клубах на 700 мест они на 15 % ниже, чем в клубах на 300 мест; в кинотеатрах на 1200 зрителей на 23 % меньше, чем в кинотеатре на 200 зрителей; в столовых на 100 мест — на 30 % меньше, чем в столовых на 50 мест.

При укрупнении экономический эффект достигается не только по строительным затратам, но и по эксплуатационным расходам (рис. 12.1—12.3).

Например, годовые эксплуатационные расходы в школах на 1280 и 1600 учащихся в расчете на 1 ученическое место на 6—8 % меньше, чем в школе на 960 учеников. При укрупнении зданий общественных центров с 6 до 9 тыс. жителей относительные годовые эксплуатационные расходы уменьшаются на 3—5 %. Издержки производства и обращения в столовых на 100 посадочных мест из расчета на 1 место снижаются на 13 % по сравнению с аналогичными затратами в столовых на 50 мест.

Содержание 1 ребенка в детских садах-яслях на 80 мест обходится примерно 500 руб. в год, в аналогичных учреждениях на 140—280 мест — в среднем 475 руб.

В детских учреждениях на 140—280 мест с круглосуточным пребыванием детей эксплуатационные расходы на 1 ребенка на 10 % боль-

ше, чем в аналогичных детских учреждениях с дневным пребыванием, а численность обслуживающего персонала увеличивается на 25 %.

Характерно, что в укрупненных микрорайонах на 16—18 тыс. жителей затраты в расчете на 1 жителя снижаются по сравнению с микрорайоном на 12 тыс. жителей лишь на 2—3 %. В микрорайонах на 18—20 тыс. жителей достижение экономического эффекта за счет укрупнения очень затруднено, а условия обслуживания резко ухудшаются.

Следует отметить, что привязка объектов без учета градостроительных требований может привести к экономическому ущербу.

Например, для микрорайона на 9 тыс. жителей по градостроительным нормам требуется столовая на 150 посадочных мест. Если же в таком микрорайоне построить столовую на 200 или 250 посадочных мест, то, несмотря на снижение единовременных затрат на 1 посадочное место, в целом такое решение окажется нерациональным, поскольку резко снижается рентабельность столовой.

12.2. Влияние конструктивных факторов на экономичность проектов

При определении оптимальных конструктивных решений проектировщикам, как правило, приходится решать две задачи — выбор наиболее рациональной конструктивной схемы и выбор наиболее экономического материала основных несущих и ограждающих конструкций. Существующее противоречие между стремлением архитектора к свободе и разнообразию объемно-планировочной композиции здания и требованиями сокращения количества типоразмеров сборных изделий со стороны предприятий сборных деталей и конструкций приходится преодолевать исходя из конкретных условий: состояния материально-технической базы строительства, возможностей технологии, наличия тех или иных строительных материалов и т. д.

Выражением технического прогресса в строительстве является индустриализация, причем характерная черта и главное ее направление — рост применения сборных конструкций. Индустриализация как процесс внедрения в строительство крупной машинной техники предусматривает предельный экономически оправданный перенос строительных процессов с площадки в заводские условия, превращение строительства в монтаж конструкций и деталей на основе комплексной механизации и внедрения поточных методов.

Это предопределяет основные направления технической политики и в области строительства общественных зданий.

Для массовых типов общественных зданий в современных условиях наиболее широкое применение находят крупнопанельные конструкции, обеспечивающие меньшие, по сравнению с каркасными, сметные затраты, трудоемкость и расход стали. Однако в ряде случаев применяется и каркасная конструктивная схема (система), которая в наибольшей степени отвечает требованиям свободной планировки, позволяет относительно просто осуществлять перепланировку помещений в связи с изменением технологии предоставления услуг и режимом функционирования учреждений и предприятий.

Несмотря на то, что общественные здания массового типа очень разнообразны по планировке, размерам помещений, нагрузке и этажности, исследованиями установлена возможность рациональных решений для всей номенклатуры общественных зданий в каркасных конструкциях при сетке колонн, кратной укрупненному модулю 3 м. Рационально также применение в проектах общественных зданий смешанной каркасно-панельной конструктивной схемы, обеспечивающей возможность различных планировочных решений при единой номенклатуре изделий на основе унифицированного каркаса из железобетонных деталей с сеткой колонн 3,6 и 9 м,

и высотой этажа 3,3—4,4 м.

По сравнению с кирпичными каркасно-панельные общественные здания характеризуются меньшей массой (на 20—25 %), меньшими трудоемкостью и сроками возведения (примерно на 20 %), позволяют лучше решать технологию, интерьер, освещенность и внешний облик здания.

Для большепролетных общественных зданий экономически выгодно применять пространственные конструкции в виде оболочек, складок, клееные деревянные конструкции. Целесообразно также для покрытий и ограждений общественных зданий облегченного типа (летние кинотеатры, бассейны, выставочные павильоны, спортивные площадки и др.) применять пневматические конструкции на основе использования синтетических тканей и пленок.

Для наружных ограждений все более широкое применение получают навесные комбинированные панели из эффективных материалов: стали, алюминия, сплавов, асбестоцементных и стекловолоконных плит, высокоэффективной теплоизоляции из пенопластов и других легких утеплителей, что обеспечивает значительное повышение теплозащитных свойств зданий. Внедрение таких ограждающих конструкций позволяет существенно снизить массу зданий, а также трудоемкость и сроки строительства.

За последние годы наряду с перечисленными методами строительства общественных зданий получило распространение и объемно-блочное домостроение, которое обеспечивает значительное повышение производительности труда и сокращение продолжительности строительства за счет переноса в заводские условия 70—80 % трудовых затрат.

В комбинации с панельными конструкциями объемные блоки позволяют значительно расширить область их применения в целом ряде общественных зданий (гостиницы, санатории, больницы и др.). Наиболее эффективно применение объемно-блочного строитель-

ства в северных районах, где трудности, связанные с доставкой строительных грузов, выполнением «мокрых» процессов на стройплощадке, привлечением рабочей силы, суровостью климата и короткий строительный сезон, обуславливают необходимость массового строительства из индустриальных конструкций с высокой степенью заводской готовности.

Для южных и сейсмических районов в строительстве общественных зданий рационально применение монолитного железобетона в переставной или скользящей опалубке, который также открывает возможности возведения зданий индивидуальных объемно-планировочных решений.

Подробная характеристика конструкций и материалов, рекомендуемых в данной главе для применения в проектах общественных зданий, а также состояние и перспективы развития их материально-технической базы приведены в гл. 15.

Одним из важнейших направлений совершенствования и повышения экономического уровня проектов общественных зданий является обеспечение снижения энергоемкости проектируемых зданий как на стадии изготовления конструкций, так и на стадии сооружения и эксплуатации. Хотя развитый топливно-энергетический комплекс страны производит свыше 2 млрд т топлива и энергии в условном исчислении в год, потребности народного хозяйства в топливе и энергии во многих случаях удовлетворяются с напряжением.

Наиболее материалоемкими конструкциями здания являются ограждающие — наружные стены и покрытия. Они же несут функции обеспечения необходимого теплового режима внутри помещений. Вместе с тем при проектировании и изготовлении конструкций этого назначения часто допускается нарушение технических условий и ГОСТов, в частности, принимаются необоснованно большие размеры и нерациональные конструктивные типы

световых проемов, что обуславливает значительные сверхнормативные потери тепла зданиями. Следовательно, особое внимание при проектировании общественных зданий следует обращать на соотношение световых проемов и глухих участков стен. Известно, что, как правило, остекленные участки значительно превышают глухую стену по единовременным затратам и обладают меньшим сопротивлением теплопередаче (в 2,5—3 раза). Последнее обстоятельство наряду с существенной инфильтрацией через неплотности остекленных проемов не только нарушает нормальный тепловой режим помещений в холодное и жаркое времена года, но и ведет к резкому росту эксплуатационных расходов. Поэтому при проектировании общественных зданий необходимо пользоваться предоставленным нормами правом беззаконного проектирования ряда зданий и предельно сокращать площади остекленных поверхностей.

12.3. Методы оценки проектных решений общественных зданий

Технико-экономическая оценка проектов общественных зданий применяется при разработке, экспертизе и утверждении проектов с целью обеспечить наибольшую экономическую эффективность проектных решений зданий и сооружений; применение в строительстве прогрессивных технических решений, способствующих дальнейшему развитию индустриализации строительного производства, высокие эксплуатационные качества зданий.

Технико-экономическая оценка проектов производится как на стадии проекта и рабочей документации (при проектировании в две стадии), так и на стадии рабочего проекта (при проектировании в одну стадию).

В качестве задач такой оценки ставятся: установление соответствия ос-

новых показателей проекта заданию на проектирование, а также требованиям нормативных документов в области проектирования; определение технико-экономических преимуществ нового проектного решения относительно проектов, применяемых в массовом строительстве; определение технико-экономических показателей по вариантам объемно-планировочных и конструктивных решений с целью выбора наилучшего из них.

Технико-экономическая оценка проектов производится при помощи системы показателей. При этом их расчет осуществляется, как правило, на потребительскую единицу (единицу вместимости или пропускной способности) или на расчетную единицу (обычно 1 м² площади). Так, школы, детские дошкольные учреждения, профессионально-технические училища, средние специальные и высшие учебные заведения, зрелищные учреждения, клубы и дома культуры, санатории, дома отдыха, предприятия общественного питания, бани оцениваются по показателям, приведенным в расчете на 1 место (1 учащегося, 1 зрителя и т. д.), предприятие торговли — по показателям, приведенным на 1 м² площади торгового зала; спортивного зала — на 1 м² площади зала; крытые спортивные бассейны — на 1 м² площади водной поверхности; библиотеки — на 1 тыс. томов; предприятия бытового обслуживания — на 1 рабочее место; поликлиники, диспансеры — на 1 посещение в смену; прачечные, химчистки — на 100 кг сухого белья в смену; административные здания — на 1 сотрудника и т. д.

Технико-экономические показатели проектов кооперированных зданий определяются на 1 м² полезной площади, а также на 1 чел. исходя из численности населения, на которую рассчитан данный тип здания.

Система показателей для технико-экономической оценки включает в себя следующие группы показателей: объемно-планировочные; стоимости строи-

тельства; затрат труда; потребности в основных материалах; текущих затрат; капитальных вложений в развитие производственной базы; потребности в топливно-энергетических ресурсах; технологичности проектных решений (см. прил. 3).

Конкретная номенклатура показателей принимается в зависимости от целей оценки и качественной характеристики сравниваемых объектов.

Так же, как и для жилых зданий, состав и порядок определения технико-экономических показателей при оценке общественных зданий регламентируется Инструкциями Госгражданстроя СССР СН 545-82, СН 546-82 и СН 547-82.

При сравнительной оценке проектных решений критерием отбора служат приведенные затраты P , характеризующие расходы по реализации проекта в трех уровнях: на стадии, предшествующей строительству (капитальные вложения в материально-техническую базу строительства — K_0 ; на стадии сооружения объекта (сметная стоимость строительства — K) и в сфере эксплуатации (годовые текущие расходы — C).

Соизмерение перечисленных показателей в формуле приведенных затрат производится при помощи нормативного коэффициента экономической эффективности E_n , принятого в настоящее время в размере 0,12:

$$P = E_n K_0 + K + C/E_n.$$

При равных качественных характеристиках наиболее эффективным вариантом проектного решения будет тот, который имеет минимальную величину приведенных затрат.

Для оперативной экономической оценки проектного решения общественных зданий в начальной стадии проектирования может быть применена, так же как и для жилых зданий, система объемно-планировочных коэффициентов. При этом используются следующие коэффициенты: K_1 — отно-

шение рабочей площади здания к полезной; K_2 — отношение строительного объема к общей площади здания; K_3 — отношение площади наружных ограждающих конструкций к полезной площади здания; K_4 — отношение периметра наружных стен к площади застройки здания; K_5 — отношение конструктивной площади (площади, занятой в плане конструкциями стен, колонн, перегородок, вентиляционных шахт и вентиляционных блоков, электропанелей), к площади застройки здания.

Перечисленные показатели дают достаточно полную характеристику экономической решения, отражая, например, в какой-то мере даже эксплуатационные расходы (площадь наружных ограждений характеризует величину теплопотерь и соответственно расходов на отопление).

В зданиях с рациональными объемно-планировочными решениями коэффициент K_1 составляет 0,93—0,95. В то же время ряд типовых проектов имеет значение этого показателя в пределах 0,86—0,88, что при одинаковой рабочей площади и прочих равных условиях ведет к росту стоимости расчетной единицы на 6—8 %.

Показатель отношения площади наружных ограждающих конструкций к полезной площади здания (коэффициент компактности K_3) зависит в основном от этажности и конфигурации здания в плане. По отдельным проектам коэффициент K_3 колеблется

в широких пределах — 0,75—2,5. Установлено, что уменьшение коэффициента компактности на 0,1 применительно ко II климатическому району позволяет уменьшить стоимость здания на 1,7 руб./м² полезной площади.

Выбор оптимального решения производится путем сравнения указанных коэффициентов по различным вариантам проектов. Недостаток метода состоит в отсутствии четкого критерия выбора при противоречивости коэффициентов.

Решающими в выборе оптимальных вариантов являются стоимостные показатели. Натуральные же показатели (трудоемкость, расход материалов, энергоресурсов и др.) служат лишь дополнительным средством экономического анализа. Только в отдельных случаях при ограниченности тех или иных натуральных ресурсов в зоне строительства они могут выступать в качестве критерия выбора. Однако всегда следует учитывать относительный во времени характер ресурсных ограничений и постепенное расширение или сужение ресурсных возможностей.

Для хозрасчетных предприятий и учреждений может применяться для выбора оптимального варианта проектного решения также показатель рентабельности

$$\mathcal{E}_n = P_p / C,$$

где P_p — годовая расчетная прибыль хозрасчетного предприятия или учреждения.

Глава 13

Экономика архитектурно-проектных решений промышленных предприятий

13.1. Условия экономичности архитектурно-проектных решений

Для специалиста-архитектора экономические вопросы формирования промышленной среды представляют особую значимость.

Уже на стадии строительства, тем более эксплуатации, промышленные объекты и предприятия составляют пространство труда. Вместе с тем они являются неразрывной частью народнохозяйственного комплекса, элементом структуры расселения и одновременно моментом социально-экономического развития региона, отрасли и системы регионально-отраслевых структур, общества в целом. Ведущая роль материального производства в социально-экономическом развитии общества и архитектуры, многообразие конкретных форм проявления объективных закономерностей, связанных с производством, распределением, обменом и потреблением промышленной продукции, всякий раз предстают перед архитектором-проектировщиком как комплекс сложных конкретных вопросов. Их правильное решение зависит от многих факторов, но в первую очередь от мастерства архитектора.

Формирование архитектурно-планировочной структуры и объемно-пространственной композиции промышленного комплекса, выбор средств художественной выразительности по критериям красоты и гармонии органически связаны с познанием и использованием экономических условий, предопределяющих общий итог работы. На многообразную экономическую информацию опираются общие исходные данные и конкретное задание на проектирование, эскизные проработки и вариантный поиск, уточнение

варианта, взаимная увязка архитектурно-проектных решений в процессе их разработки и реализации.

Там, где архитекторы совместно со специалистами-проектировщиками и строителями решают профессиональные задачи на правильной экономической основе, закономерно получают плодотворные результаты. Примером такой работы являются многие промышленные постройки, из которых наиболее удачными считают Волжский автомобильный завод (Промстройпроект), Усть-Илимский целлюлозно-бумажный комбинат (Ленинградский Промстройпроект), Минский завод холодильников (Белпромпроект), Бакинский завод бытовых кондиционеров (Азгоспромпроект) и др. Вместе с тем практика изобилует фактами, когда явные архитектурные просчеты связывают с ограничениями в ресурсах, авторских правах зодчего, а главное — с некой заботой о повышении эффективности капитальных вложений. До последнего времени в сфере промышленной архитектуры преобладает зачастую узко утилитарный подход к создаваемой архитектурной среде, когда за формально рациональными решениями экономичность с точки зрения затрат на проектирование и строительство на деле оборачивается многообразными потерями. Подобные результаты в последние годы обострились, например, задачи охраны окружающей среды в зоне заповедного Байкала, предопределили достаточно своевременную отмену известного проекта поворота стока северных рек, поставили в порядок дня комплекс неотложных вопросов повышения подлинно архитектурного уровня промышленной архитектуры.

Экономичность является неотъемлемым атрибутом архитектуры. Она

обеспечивается на предпроектных стадиях, в процессе проектирования и строительства, наиболее полно проявляется во время эксплуатации. Поэтому задача архитектора, работающего в сфере промышленного проектирования, осуществляющего авторский надзор за строительством или занятого технической эксплуатацией промышленного объекта, по своей сути достаточно ясна.

На всех этапах творческого поиска архитектор призван находить высокохудожественное проектное решение, достигаемое разумно необходимыми и экономически целесообразными средствами, обеспечивающее наибольшую экономию ресурсов и прирост результатов, связанных с проектированием, строительством и эксплуатацией промышленного объекта. Для этого важно последовательно и целеустремленно овладевать теоретическими знаниями и практическими навыками, позволяющими успешно учитывать условия экономичности архитектурно-проектных решений, выверять их в комплексе и реализовывать в конкретной работе.

Следует отметить, что на протяжении многих лет теория и методология технико-экономической оценки была подчинена требованиям и канонам централизованного регулирования развития промышленности, ведомственно-отраслевым критериям. Благодаря перестройке демократические изменения все больше охватывают и эту сферу, обогащая архитектурно-строительную практику новыми научными достижениями.

Экономичным считают такой проект, который обеспечивает при его реализации в натуре высокую социально-экономическую эффективность затраченных средств. В конечном счете отдачу выражают объективные показатели динамики производительности общественного труда, роста материального благосостояния, социально-культурного уровня трудящихся. Их оценивают в первую очередь в конкретной взаимосвязи общих и частных ре-

шений, перспективных направлений и реальных условий. Решающим моментом здесь является правильное сочетание многообразных, зачастую противоречивых требований, вытекающих из многопланового назначения промышленного объекта. В условиях интенсификации производства, ускорения научно-технического прогресса первоначальные авторские замыслы неизбежно подвержены последующим корректировкам. Тем важнее для архитектора, говоря словами К. Маркса, увереннее смотреть «вперед, в сторону прогресса техники», не забывая, что объекты делают для людей.

Политико-экономические условия диктуют проектировщикам требование всемерно обеспечивать обоснованный рост объемов производства промышленной продукции при одновременном уменьшении затрат живого и овеществленного труда. Для решения такой задачи реализуют комплекс мероприятий по снижению материалоемкости и трудоемкости производства, увеличению фондоотдачи основных производственных фондов, улучшению качества продукции и работы. В народно-хозяйственном комплексе такие мероприятия планируют и осуществляют в русле конкретных решений глобального и локального масштаба, опираясь на испытанные принципы демократизма.

Во многом предопределяют судьбу будущих конкретных объектов планово-проектные модели развития экономики на перспективу. При их разработке взаимно увязывают регионально-отраслевые задачи. Архитектору следует учитывать, что до последнего времени точным решениям здесь еще препятствуют ведомственные интересы, получившие в последние годы известный приоритет. Сказались тут чрезмерно затянувшиеся стереотипные действия по руководству архитектурой, сформированные в условиях жесткого администрирования. Надо быть готовым к изменениям, вытекающим из перевода экономики на новые экономи-

ческие условия (введение хозрасчета и самоуправления, повышение хозяйственной самостоятельности, экономической ответственности предприятий, развитие конкретных форм общенародной собственности). Изменяющиеся экономические условия закономерно потребуют пересмотра многих представлений о путях и способах повышения эффективности капитальных вложений, ведь многие из них сформировались до того, как жизнь выдвинула радикально новые. Так, экономичность архитектурно-проектных решений становится условием, зависящим от уровня экономической подготовки архитектора в широком народнохозяйственном плане.

Что касается узко отраслевых вопросов, то их правильное решение связано с основами системно-структурного исследования и анализа. Принятое архитектурно-проектное решение призвано обеспечивать экономию материально-технических ресурсов при строительстве и эксплуатации промышленных предприятий во взаимосвязи с градостроительными и социально-экономическими задачами развития района, повышения экологической чистоты производства, улучшения общественного и культурно-бытового обслуживания трудящихся, создания комфортных условий на рабочих местах. Одновременно требуется обеспечивать: снижение себестоимости производимой продукции, повышение рентабельности производства; высвобождение рабочих кадров и техники для использования на новых предприятиях или объектах строительства; снижение себестоимости строительно-монтажных работ, сокращение продолжительности проектно-строительного цикла и периода освоения новых мощностей; учет многообразных условий, вытекающих из ранее принятых и вновь возникших архитектурно-проектных ограничений. На этапе ускорения особую значимость приобретает фактор времени. Для отечественного промышленного про-

ектно-строительного комплекса актуальным остается резкое сокращение «долгостроев», на длительный период отвлекающих народнохозяйственные средства без должной отдачи. Расчеты показывают, что сокращение продолжительности строительства всех промышленных объектов только на 1 год против сложившихся в стране сроков оборачивается дополнительными возможностями, эквивалентными примерно 10 млрд руб. национального дохода. Не случайно специалисты считают оптимальной продолжительность строительства промышленного предприятия в пределах 1 года, осуществление строительства за пределами двухлетнего срока оказывается невыгодным из-за быстрого морального износа оборудования, технологии. Во многих развитых странах, например в Японии, такое правило давно действует при принятии архитектурно-проектных решений.

Поиск точного авторского решения всесторонне обосновывают в первую очередь на предпроектных стадиях: при разработке генеральных схем развития и размещения отраслей народного хозяйства и производительных сил по экономическим районам и союзным республикам; при разработке схем и проектов районной планировки и застройки городов и населенных мест; при составлении схем территориально-производственных комплексов (ТПК) и промышленных узлов. В составе таких схем разрабатывают материалы с необходимыми технико-экономическими расчетами (ТЭР), обосновывающими целесообразность проектирования, строительства, реконструкции, модернизации или расширения предприятий, определяют расчетную стоимость проектирования и строительства, другие технико-экономические показатели. Одновременно проводят сопоставление проектного решения с необходимым аналогом.

Условием экономичности проекта выступает точное, взаимосвязанное

решение ряда комплексных и частных задач. В целом проект образуют его неразрывные составные части, взаимно обусловленные и дополняющие друг друга: функция, или содержание, где определяющей выступает технология; пространственная форма, органически вытекающая из содержания, объемно-планировочное решение; система обеспечения развития в пространстве и времени, включающая жизнеобеспечение трудящихся, ресурсообеспечение производства и основанная на оптимизации социальных и инженерных решений. Учитывая, что сумма частей еще не образует целого, а лишь способствует его формированию при всестороннем и полном учете многообразных условий и факторов, подчиненных главной цели работы, архитектор обязан владеть основами факторного анализа, дополняя принимаемые решения необходимым расчетом. Выявление и использование факторов экономичности, эффективности архитектурно-проектных решений — необходимая составная часть процесса проектирования.

13.2. Факторы эффективности

С известной долей условности многообразие факторов эффективности можно представить в виде двух взаимосвязанных групп.

Факторы первой группы — производственно-технологические. Они включают различные формы концентрации, кооперирования и комбинирования промышленности в сочетании с развитием специализации производства, оптимизацией их по мощности, включая единичную мощность технологического оборудования, рациональное укрупнение предприятий, внедрение передовых технологических процессов, модернизацию оборудования, автоматизацию и роботизацию технологии, совершенствование систем управления и др.

Учет таких факторов помогает уточнить характер и состав промышленного предприятия, его размеры и взаимосвязи.

Ответственные задачи промышленного строительства в нашей стране выдвигают на первый план более правильное использование накопленного потенциала, основных производственных фондов. Этим определяется возрастающее значение реконструкции, систематической модернизации действующего производства, включая перефилирование, освоение выпуска продукции на качественно более высоком уровне. По сравнению с новым строительством реконструкция позволяет экономить в среднем 8—10% капитальных вложений, требуемых для создания объекта, примерно так же сократить сроки строительно-монтажных работ. На один и тот же объем продукции на новом предприятии требуется, как правило, в 1,2—1,5 раза больше технологического оборудования. Период освоения проектной мощности на реконструируемых предприятиях примерно в 3 раза меньше, чем на новостройках. Значит, вдвое быстрее смогут окупиться вложенные средства. Уменьшается потребность в рабочих кадрах, фондоотдача возрастает примерно в 1,5 раза.

Реконструкция и техническое перевооружение действующих предприятий являются конкретной формой интенсификации общественного производства. Доля средств, направляемых на эти цели, систематически возрастает во всех звеньях народнохозяйственного комплекса, особенно в промышленном строительстве. В текущей пятилетке она превышает 70% общего объема капитальных вложений, выделенных на эти цели: в различных отраслях промышленности, особенно в машиностроении, легкой промышленности этот показатель является более высоким. Следует отметить, что 1% роста доли реконструкции или модернизации в общей структуре капитальных вложений способствует экономии

материально-технических ресурсов на сотни миллионов рублей.

Важным направлением работы является поиск решений, обеспечивающих систематическое снижение доли затрат на строительно-монтажные работы. В общей структуре капитальных вложений это в первую очередь связано с технологией, характером используемых машин и оборудования. Чем выше доля оборудования, тем эффективнее, точнее его использование в промышленных целях. Рост такой доли на 1% обеспечивает увеличение выпуска продукции примерно с такого же по объему массива основных производственных фондов на сумму примерно 1 млрд руб. В ряде отраслей промышленности при этом используют такой радикальный метод, как отказ от возведения архитектурно-пространственной оболочки, открытую установку оборудования. Обжиговые печи, ректификационные колонны, дробильное оборудование, аппаратура для газоочистки, сгустители, котельные агрегаты и многие другие виды оборудования в химии, нефтепереработке, теплоэнергетике, промышленности строительных материалов и в ряде других отраслей размещают на открытом воздухе. Опыт показывает, что при этом обеспечиваются высокие экономические результаты: экономия капитальных вложений в среднем в размере 10%, снижение стоимости строительных работ 30—40%, сокращение продолжительности строительства, повышение производительности труда. Разумеется, открытое расположение оборудования связано с тщательным учетом природно-климатических условий, экономических ограничений.

Важное значение технологических факторов не следует преувеличивать. Односторонний подход к повышению эффективности капитальных вложений за счет доли технологического оборудования нередко приводит к крайностям. Это особенно характерно для ведомственных интересов, диктующих порой узкие требования к

экономичности проекта.

Например, испытанным средством эффективности является увеличение мощности предприятий — этим достигают более рациональные по уровню показатели себестоимости продукции и прибыли вследствие концентрации производства. В химической промышленности мощность агрегатов по производству аммиака за последние 15—20 лет возросла со 100 тыс. т до 450 тыс. т/год, по производству серной кислоты — со 180 тыс. до 500 тыс. т/год, аммиачной селитры — до 450 тыс. т. В черной металлургии возросла вместимость конверторов от 100 тыс. до 350 тыс. т (Западно-Сибирский и Новолипецкий металлургические заводы), объем доменных печей от 2 тыс. до 5 тыс. м³ (Криворожский металлургический комбинат). Вместе с тем нередко оказывалось, что такие гиганты не поспевают за динамикой научно-технического прогресса, запаздывают с перестройкой производства на новый, более эффективный вид продукции. Этим сдерживается, например, выпуск эффективных легких металлических конструкций и их широкое применение в практике строительства.

Непрерывная разливка стали на литейных машинах обеспечивает выход готового металла до 98%. Традиционный метод с разливкой в изложницы и последующей прокаткой достигает лишь 70%. Однако новым способом разливают примерно 15% металла, сказывается консервативное влияние прежней технологии. Порошковая металлургия, основанная на использовании порошка вместо обычного передела металла, экономит 200 т из каждого миллиона тонн металла, но темпы ее применения еще недостаточны.

Узковедомственный подход, бытующий еще в промышленном строительстве, часто опирается на высокие показатели ресурсосбережения, достигаемые при увеличении единичной мощности оборудования и предприятий. За последние годы повышение мощности агрегатов позволило, например, сократить удельный расход энергии при производстве аммиака в 22 раза, повысить производительность труда в производстве капролактама в 4 раза, в производстве полиэтилена в 6 раз и т. п.

И все же общенародные интересы — главный критерий эффективности — указывают на недостаточность чисто формального отношения к применяемым показателям. При изучении условий производства все чаще

возникает необходимость в комплексной оценке технологических факторов. Об этом говорит тот факт, например, что при равных в среднем общих объемах капиталовложений в нашей стране грузооборот железнодорожного транспорта примерно в 2,7 раза выше, чем в США. Эксплуатационная длина советских железных дорог на конец 1986 г. составила примерно 70 % длины американских железных дорог. Здесь, видимо, следует помнить о парадоксальном, на первый взгляд, но на проверку часто более верном подходе к проекту с позиций здравого смысла, с подлинно научных, а не ведомственно-отраслевых позиций.

Современные тенденции научно-технического прогресса характеризуются все более гибким и динамичным сочетанием крупных и небольших промышленных предприятий, уступающих гигантам по мощности в несколько десятков раз, но благодаря высоким технологическим показателям работающим более рентабельно. В металлургической промышленности такой подход был убедительно обоснован на проходившем в Мадриде в 1980 г. конгрессе Международного института черной металлургии.

Опыт эксплуатации более 300 минизаводов мощностью от 10 до 40 тыс. т стали в год (малые), 200—250 тыс. т (средние) и 0,5—1 млн т (крупные) показал их убедительные достоинства. По сравнению с обычными они сооружаются примерно на 3 года быстрее, требуют на 60% меньше капитальных затрат при работе на скрапе и на 40% при применении металлизации железорудных материалов, на таких заводах применяется наиболее мобильная совершенная техника.

Один из первых подобных объектов, мини завод в штате Нью-Джерси (США), уже через 4 мес после начала работы выпускал продукцию на уровне годовой производитель-

ности 360 тыс. т (мощность I очереди по проекту — 540 тыс. т). Затраты на строительство этого завода составили менее 250 долл. на 1 т годовой мощности, затраты труда на 1 т стали составляли 1,5 ч при средних для США показателях на уровне 8 ч. Такой опыт получил распространение и в нашей стране (строительство передельных мини заводов в Молдавии, Белоруссии, на Дальнем Востоке).

Последовательная линия на ограничение роста крупных, развитие малых и средних городов, предусматриваемая основными направлениями экономического и социального развития страны на перспективу, опирается на широкое размещение в таких поселениях специализированных, высокопроизводительных производств, филиалов крупных предприятий и объединений. В местах образования лома черных металлов и потребления продукции будет расширено строительство металлургических мини заводов, в агломерациях новое развитие во взаимосвязи получают подразделения промышленных комплексов. Например, у ЗИЛа развивается сеть вспомогательных производств в Подмосковье.

К важным направлениям технологического поиска относят создание и применение сборно-разборных передвижных предприятий, например, мобильных заводов по изготовлению строительных конструкций, предприятий по переработке сельскохозяйственной продукции, заводов индустриального домостроения.

Многообразные научно-технические разработки, опытно-конструкторские и проектно-технологические решения в русле интенсификации производства, всемерной экономии ресурсов и повышения социально-экономической эффективности конечных результатов требуют своевременного и точного учета в проекте промышленного предприятия.

Факторы второй группы — территориально-пространственные и объем-

но-планировочные. Они охватывают: прогрессивные методы планировки и застройки промышленных территорий; выбор рациональных путей, типов и развития объемно-планировочных решений зданий и сооружений; выбор прогрессивных конструктивных типов зданий и сооружений, а также конструкций, материалов; формирование интерьеров зданий и сооружений.

Такие факторы, разумеется, исследуют не изолированно, а в тесной взаимосвязи с конкретными условиями. Многое зависит от экономико-географических, природных, отраслевых и местных условий и особенностей проектирования и строительства. Непосредственно разрабатывая архитектурно-проектные решения, связанные с указанной группой факторов, архитектор самой природой своей профессии призван достаточно широко и полно владеть проблематикой, относящейся к тем или иным сторонам общей работы. Участие архитектора в совместной деятельности специалистов существенно обогащает проектирование, архитектор как организатор пространства обеспечивает точную взаимную увязку комплексных проектно-конструктивных решений, нередко способствует формированию новых технологических компоновок, организации пассажирских и грузопотоков, систем обслуживания производства.

Качественные сдвиги в размещении производительных сил страны характеризуются широкомасштабной работой по вовлечению в хозяйственный оборот топливно-энергетических и минерально-сырьевых ресурсов восточных и северных районов.

Это обязывает архитекторов с особым вниманием проводить линию на ликвидацию диспропорций в развитии регионов, ускорение наращивания экономического потенциала Сибири и других восточных и северных районов страны.

13.3. Технико-экономическое обоснование архитектурно-проектных решений промышленных зданий

Формирование и выбор архитектурно-проектного решения обосновывают технико-экономической оценкой. При этом основополагающими условиями являются: рассмотрение нескольких альтернативных вариантов; всесторонний учет экономических условий проектирования и строительства, определяющих конкретные ограничения; комплексное рассмотрение проектных вариантов по стадиям разработки, по взаимосвязанным элементам и по проекту в целом в неразрывной взаимосвязи; народнохозяйственный подход к выбору варианта. Методическим принципом технико-экономической оценки является сравнительная экономическая эффективность, обосновывающая выбор наиболее рационального варианта при принятом для конкретных условий критерии оценки.

В промышленном проектировании и строительстве наиболее широко распространены нормативы и стандарты, регулирующие технологические параметры производства, санитарно-гигиенические условия, безопасность, взаимосвязи. В то же время в условиях научно-технического прогресса исходные данные и ожидаемые результаты приобретают значительно более динамичную взаимосвязь, чем та, что отражают многие нормативные требования. Архитектору-проектировщику в области промышленности следует учитывать активную роль производства в формировании новых нормативных требований, уметь обосновывать применяемые решения объективными данными.

Известно, что для оценки архитектурно-проектных решений используют систему технико-экономических показателей. В зависимости от целей и задач оценки применяют различ-

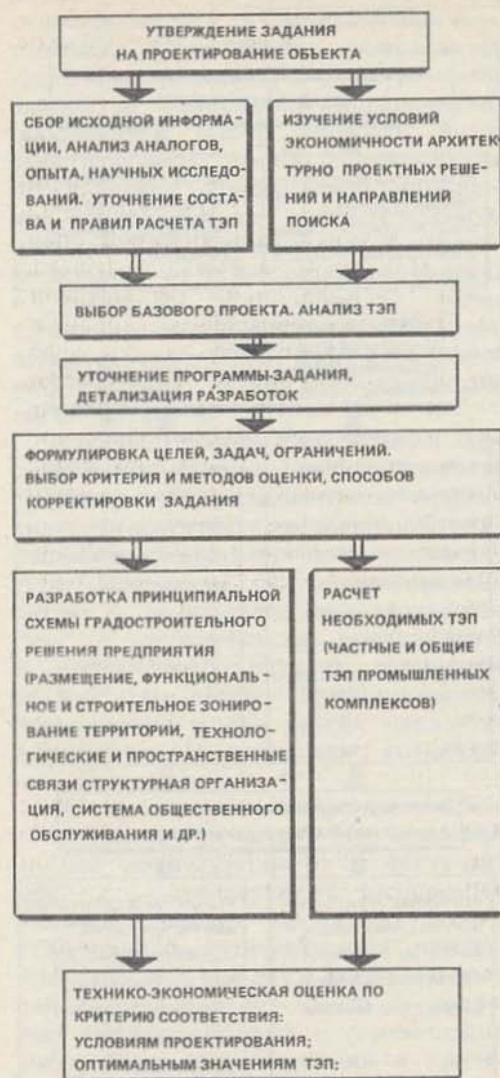


Рис. 13.1. Порядок технико-экономического обоснования комплексных архитектурно-проектных решений

ные виды ТЭП: основные (общие), относящиеся к оценке проекта в целом; дополнительные (частные), характеризующие в той или иной степени отдельные части проектного решения. ТЭП относят как к производственно-строительной, так и к эксплуатационной стороне проекта. Их определяют в различной форме:

в натуральной (в физических единицах измерения), относительной (в процентах или промилле долей единицы), а также в стоимостной, в денежном выражении (в рублях и др.).

В проектной практике значения основных и многих дополнительных ТЭП устанавливают в заданиях на проектирование объекта. Как правило, при этом используют нормативные требования министерств и ведомств, планирующих органов, государственных учреждений, регулирующих проектирование и строительство в народно-хозяйственном масштабе. Новый закон о социалистическом государственном предприятии, устанавливающий более демократичные условия взаимоотношений предприятий и архитектурно-проектного производства, закономерно внесет в эту область ряд нововведений.

Разрабатывая проект, в процессе проектирования и в последующем утверждении проекта технико-экономическую оценку проводят по нормативному методу, предусматривающему: выбор базы для сравнения; расчет необходимых ТЭП; сравнение и выбор решения с оптимальными по уровню значениями ТЭП. В качестве базы для сравнения принимают установленные в задании на проектирование или нормативные показатели, ТЭП наиболее прогрессивных проектов или построенных объектов с учетом условий сопоставимости, варианты обработки.

На состав и уровень ТЭП влияют назначение, отраслевые и местные особенности объекта. Выбор показателей, анализ и оценка зависят от этапа разработки проекта. На первых начальных этапах (творческая концепция, эскизный проект, фор-эскиз) применяют в основном натуральные и относительные ТЭП. При решении общих вопросов или комплексных задач (градостроительное решение, общая схема планировки, зонирование территории, эскиз застройки и др.)

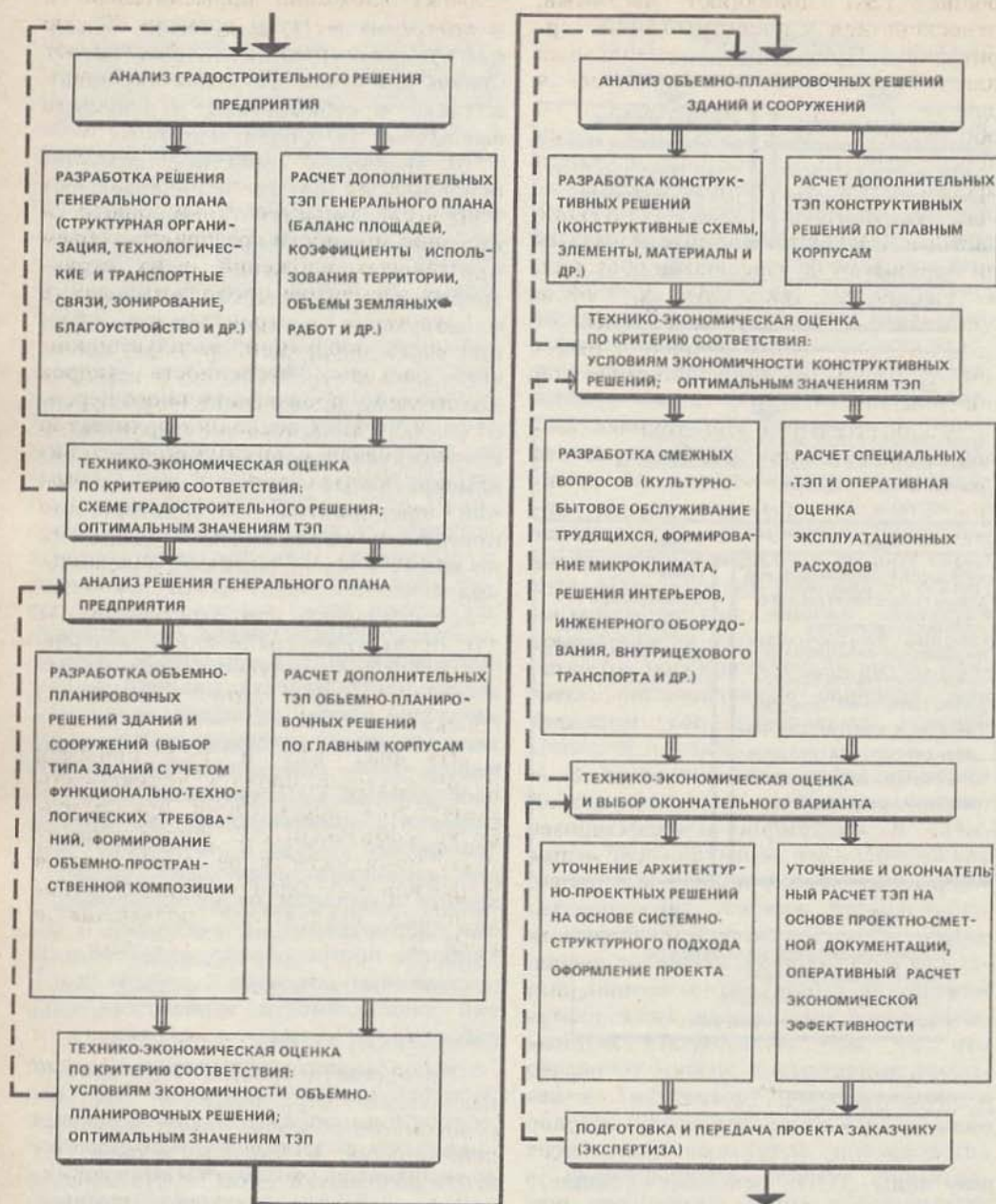


Рис. 13.2. Порядок технико-экономического обоснования частных архитектурно-проектных решений

общие ТЭП дополняют частными, относящимися к проектированию территорий. Проектируя генеральный план, объемно-планировочные решения зданий и сооружений предприятия, обосновывая выбор тех или иных конструктивных типов формирования пространства, конструкций, материалов, опираются на соответствующие частные ТЭП. Стоимостные показатели используют на завершающих этапах, а также в тех случаях, когда сопоставление по другим ТЭП делает недостаточно полным избранное решение с точки зрения экономической обоснованности.

Заключительный этап технико-экономической оценки требует расчета сравнительной экономической эффективности капитальных вложений, связанных с осуществлением проекта в натуре. При этом учитывают уровень затрат и результатов при строительстве и эксплуатации предприятия. В необходимых случаях оценивают также социальные, эргономические, эстетические и ряд других показателей проекта, их, определяют специальным расчетом.

В целом технико-экономическое обоснование является неотъемлемой частью архитектурного проектирования. Его согласуют с основными этапами решения проектных задач, с методикой архитектурного поиска. Известно, что при этом предполагаются: формулирование целей и задач; учет методов, средств и ограничений; выбор базы для сравнения и критерия оптимальности; разработка архитектурно-проектного варианта; расчет необходимых ТЭП; сопоставление вариантов по избранному критерию, уточнение и выбор окончательного решения.

Следует учитывать, что технико-экономическое обоснование проекта включает два аспекта оценки: по проекту в целом и по его отдельным составным частям. Общая оценка проекта служит выявлению экономической эффективности капи-

тальных вложений применительно к конкретному месту и времени. Такую оценку на практике осуществляют главным образом специалисты-экономисты, анализирующие в составе проектных материалов основные (общие) технико-экономические показатели проекта. К таким показателям относятся: характеристики общей и удельной мощности предприятия; объем капитальных вложений и их структурных элементов; продолжительность и трудоемкость строительства; себестоимость продукции; эксплуатационные расходы; численность кадров строителей и производственного персонала и т. д. Специалист-архитектор больше связан с архитектурно-строительной частью проекта, со вторым аспектом оценки. Ему необходимо владеть методикой расчета многих дополнительных (частных), специальных технико-экономических показателей, использовать при этом результаты для проведения анализа и совершенствования архитектурно-проектных решений на всех этапах творческого поиска.

На рис. 13.1 и 13.2 приведен рекомендуемый порядок технико-экономических обоснований при разработке комплексных и частных архитектурно-проектных решений. Состав и правила определения технико-экономических показателей приведены в прил. 5.

13.4. Повышение экономичности архитектурно-проектных решений

Формирование промышленной среды основывается на комплексном размещении промышленных предприятий в составе структурных групп — градостроительных образований, промышленных зон, районов, узлов. Объективные ограничения тут в решающей степени связаны с природными ресурсами, включая использование земель, минерально-сырьевой базы, лес-

ных и водных ресурсов, воздушного бассейна. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, требующие комплексного межотраслевого подхода с народнохозяйственных позиций, выдвигают на первый план точную увязку конкретных задач с общими целями развития экономики, соотнесение экологических нагрузок общественного производства на окружающую среду. Такие задачи в первую очередь решают при разработке проектов планировки и застройки промышленных территорий.

Выбор территории для промышленной застройки требует всестороннего учета перспектив научно-технического прогресса, характера предприятия, тщательного анализа качества земельных угодий, рельефа, гидрогеологических и геологических данных конкретного участка. Разумеется, необходимо учитывать экономические условия — наличие материально-технических и трудовых ресурсов, уровень развития строительной базы, другие факторы. Опыт показывает, что на современном этапе в промышленно-строительный «оборот» приходится вовлекать все меньше и меньше новых участков, все полнее и шире использовать существующие промышленные территории. В свое время недостаточно обоснованные решения изобиловали случаями, когда под промышленные площадки отводили ценные угодья, сельскохозяйственные и лесные массивы. Бесперспективность такого подхода с очевидностью обнажают негативные результаты, включая, например, уменьшение чуть ли не вдвое площади пашни в расчете на душу населения за истекшие сорок лет. Сейчас на 1 жителя в стране приходится примерно 0,8 га пашни.

Следует учитывать, что затраты на освоение, инженерную подготовку территорий, отводимых под новое строительство, систематически возрастают, составляя в среднем 80—120

тыс. руб./га. Использование в исключительных случаях участков сельскохозяйственных и лесных угодий требует предварительного анализа, технико-экономического обоснования целесообразности такого решения, а при его исчерпывающей убедительности — разработки соответствующего комплекса мероприятий, связанных с компенсацией неизбежных потерь, рекультивацией. Затраты по интенсификации сельскохозяйственного производства или лесного хозяйства на сохраняемых землях, расходы по снятию почвенного слоя, его транспортировке, укладке и использованию на новых участках необходимо включать в состав затрат по проектированию и строительству промышленного предприятия.

Забота о сохранении и приумножении отечественных природных ресурсов обязывает проектировщиков предусматривать решения, обеспечивающие наряду с экономией земельных площадей уменьшение расходов воды, в том числе оборотной, для технологических процессов, применение прогрессивных источников энергии, рациональных очистных сооружений. Опыт показал, что здесь важное значение приобретает анализ тенденций развития промышленного строительства на перспективу, формирование банка данных, относящихся к выбору оптимальных по затратам и результатам строительных площадок. Большую работу в этом направлении проводят территориальные проектно-исследовательские организации. В составе осуществляемых ими многообразных задач важное место занимает составление каталогов паспортов перспективных территорий — площадок для размещения сосредоточенного строительства.

Многофакторный анализ в свое время позволил подобрать из более чем 70 потенциальных строительных площадок оптимальную и разместить на ней ВАЗ с развитием г. Тольятти,

Таблица 13.1. Техничко-экономические показатели промышленной площадки

Виды работ и затрат	Предел потребности	Единовременные затраты, тыс. руб.
Освоение территории, га	96	1282
Строительство, тыс.т/год:		
железных дорог	300	2182
	500	2198
автодорог	150	152
	300	160
Прокладка инженерных сетей:		
водопровода технического, тыс.м ³ /сут	5	630
	10	935
» питьевого, тыс.м ³ /сут	3	262
канализации, тыс.м ³ /сут	10	1321
электроснабжения, МВт	30	653
теплоснабжения, Вт	233	7047
Итого		13529
		13858

Примечания. 1. Показатели, приведенные в виде дроби, содержат над чертой минимальные, под чертой — максимальные значения. 2. Показатели затрат ограничены единовременными расходами на освоение площадки в целом.

обосновать выбор многих других участков для сооружения крупных народно-хозяйственных объектов.

Анализ достоинств и недостатков конкретной территории с позиций ее использования для промышленного строительства состоит в расчете и сопоставлении технико-экономических показателей, включаемых в состав паспорта участка, в каталоги паспортов. Паспортные данные содержат сведения о предельных потребностях в ресурсах, затратах на освоение участка. Такие показатели определяют укрупненно в форме общих или удельных характеристик по видам соответствующих потребностей, инженерного обеспечения.

Конкретную строительную площадку выбирают на основе сопоставления ТЭП, отражающих по каждому варианту уровень затрат на подготовку территории, компенсаций, расходов по энергоснабжению, транспорту, утили-

зации отходов и др. Критерием выбора в целом является минимум приведенных затрат, рассчитываемых в общей сумме и на 1 га территории. В табл. 13.1 приводится пример, относящийся к составлению паспорта на промышленную территорию площадью 96 га. Участок включен в состав материалов, используемых при подготовке решения по проектированию и строительству перспективной промышленной застройки машиностроительного профиля.

Разработанные каталоги паспортов потенциальных строительных площадок включают, как правило, в состав материалов, относящихся к схемам районной планировки областей, административных районов. Содержащиеся в них ТЭП используют при составлении технико-экономических расчетов на проектирование объектов, обеспечивая на такой основе сокращение продолжительности их разработки на 30—40%. Следует учитывать, что в конкретных условиях нередки случаи, когда участку с минимальными показателями затрат по подготовке, освоению и инженерному обеспечению производства предпочитают территории с близко расположенной производственной базой строительства, с развитой системой обслуживания. Выбор в таком случае особенно нуждается в объективном сравнении, исключаящем предпочтение сиюминутных ведомственных или иных интересов, что обеспечивается всесторонним экономическим обоснованием принимаемых решений.

При последующем проектировании вопросы территориального размещения и взаимной увязки объектов промышленного назначения решают при составлении схем и проектов генерального плана объекта.

Для промышленных районов и узлов технико-экономическое обоснование схемы генерального плана служит основой формирования профиля и состава промышленности, выбора из ряда вариантов наиболее экономич-

ного соотношения производства, обслуживания, связей.

Важными задачами являются правильный выбор состава предприятий, оптимизация их размеров, группировка взаимосвязанных производств.

Комплексный, системный подход к формированию промышленной застройки позволяет точнее, полнее использовать влияние различных факторов в целях повышения эффективности общественного производства. Так, строительство общих для комплекса (района, промышленного узла) промышленных объектов, объединение вспомогательных производств и обслуживающих хозяйств оборачивается экономией территорий, снижением потребных объемов и площадей зданий и сооружений, сокращением протяженности внешних инженерных коммуникаций. Существенно снижается в таких случаях потребность в рабочих кадрах, технологическом оборудовании, ремонтной базе. При обособленном размещении объектов возникает необходимость в автономных локальных решениях, рациональных с точки зрения конкретных народнохозяйственных интересов.

Опыт показывает, что эффективность комплексного размещения промышленности все более возрастает, если удастся на всех этапах проектирования и строительства обеспечить точный учет многих интересов.

Например, в Пинском промышленном узле (БССР) за счет строительства общей котельной и ремонтно-механического цеха было сэкономлено 850 тыс. руб. капиталовложений, высвобождено 350 рабочих. В Камышинской промзоне кооперирование водозабора для хлопчатобумажного комбината и других предприятий позволило снизить затраты на водоснабжение почти вдвое. Расчеты показывают, что использование общих коммуникаций позволяет достигать сокращения протяженности железнодорожных путей в среднем на 25%, числа локомотивов — почти вдвое, при этом экономится до 20% объемов необходимых капиталовложений, на 25—30% снижаются годовые эксплуатационные расходы.

Проектирование и строительство промышленных предприятий в составе территориально-производственных комплексов является важным направле-

нием развития производительных сил. Опыт проектирования и эксплуатации более 400 промышленных узлов, объединяющих свыше 5800 предприятий различных отраслей народного хозяйства подкрепляет такой подход убедительными данными. Так, сметная стоимость строительства объектов, включенных в состав таких комплексов, составила более 55 млрд руб., но в сопоставлении с обособленным строительством оказалась на 1,1 млрд руб. ниже. Экономия годовых эксплуатационных расходов составила свыше 210 тыс. руб., почти на 20 % удалось снизить стоимость строительства инженерных объектов, на 10 % сократить сроки строительства. Однако дальнейшее развитие такого подхода в сфере промышленного проектирования и строительства сопряжено с преодолением и негативных последствий промышленных группировок, таких, например, как концентрация вредных выбросов, проблемы утилизации отходов производства, значительная продолжительность отвлечения ресурсов на сооружение мощных общеузловых объектов. Определенные трудности связаны с упорядочением финансирования, организации строительства. По мере совершенствования организационной структуры и системы управления народнохозяйственным комплексом возникают предпосылки качественно нового подхода к формированию производственно-селитебной среды в местах сосредоточенного строительства, во вновь осваиваемых районах.

Наряду с переориентацией промышленных предприятий комплекса на освоение ресурсосберегающих технологий, создание замкнутых циклов утилизации производственных отходов (Канско-Ачинский ТПК, Экибастузский ТПК, Карагандинский промузел и др.) возрастает значение межатраслевых научно-технических комплексов (МНТК) — новой формы интеграции науки и производства.

Основанные на главных направлениях научно-технического прогресса и ориентированные на проведение всего

цикла работ по созданию и развитию производства высокоэффективных видов техники, технологии, выпуску материалов новых поколений новые МНТК призваны не только решать возложенные на них задачи в области науки и техники, но одновременно способствовать формированию принципиально новых подходов к формированию соответствующей архитектурной среды. Новые МНТК обеспечат подготовку кадров для развития передовых научно-технических направлений, будут ответственны за информационное обеспечение научно-технических и прикладных практических разработок. В этих условиях традиционные промкомплексы групп предприятий требуют уточнения по характеру и составу, профилю, перспективе. Достаточно сказать, что в составе первых 16 МНТК, созданных в 1985 г., действуют такие структуры, как МНТК «Термосинтез» — объединение научно-исследовательских, конструкторских, технологических организаций и опытных предприятий, использующих и развивающих принципиально новый метод получения неорганических материалов на основе СВЧ-технологии (самораспространяющийся высокотемпературный синтез), МНТК «Биоген», связанный с созданием и организацией производства на основе прогрессивных биотехнологических методов, включая генную и клеточную инженерию.

Такие новации предъявляют к схемам размещения промышленности более сложные требования. Наряду с технико-экономическими обоснованиями, использованием системы ТЭП здесь возрастает значение точной оценки социальных результатов, фактора времени. Вместе с тем при формировании генеральных планов сохраняются важная роль и место таких приемов, как четкое функциональное зонирование территории с учетом рациональных производственно-технологических, инженерных и транспортных связей, кооперирование основных и вспомогательных производств, общих хозяйств,

организация единой сети общественно-го обслуживания трудящихся. Такие приемы в конечном счете позволяют наиболее полно и рационально использовать отведенную территорию, повысить экономичность планировки и застройки. Эти результаты фиксируют соответствующие технико-экономические показатели.

Уровень компактности решения генерального плана характеризуется показателем плотности (коэффициентом) застройки — отношением площади застройки к общей площади территории промышленного предприятия. Зачастую увеличение этого показателя на 0,1 позволяет на 1 % снизить объем капитальных вложений, необходимых для сооружения предприятия. Нельзя не отметить, что в сравнении с передовыми отечественными и зарубежными достижениями показатели плотности застройки промышленных территорий характеризуются недостаточно используемыми резервами.

Особую значимость приобретают вопросы экономии территорий, занимаемых промышленными предприятиями и комплексами, в масштабах городов и районов. Ведь чем выше плотность, чем рациональнее размер предприятия, чем точнее выбран его профиль, тем лучше используют городские территории, правильнее организуют систему общественного обслуживания, гибче сочетают в развитии конкретные требования трудящихся, касающиеся условий жизни, труда и отдыха. Это тем более важно, что размеры городов и населенных пунктов непосредственно связаны с масштабами промышленных предприятий — состав производственного персонала предопределяет численность населения городов при формировании системы расселения, при конкретных расчетах, основанных на учете градообразующей группы населения.

Анализируя схему решения генерального плана промышленного предприятия или комплекса, следует учитывать, что экономия территории дости-

гается многими средствами, методами и приемами. В конечном счете действия проектировщиков должны приводить к рациональной увязке проектного решения в пространстве и времени. С точки зрения пространства условно можно вычленить действия, позволяющие разумно сократить размеры площадей, отводимых непосредственно под застройку, связанные с использованием территории в ограниченных производственных целях. По времени особую важность приобретают точное предвидение перспективных изменений, гибкие, открытые проектные решения.

В структуре затрат, связанных с использованием промышленных территорий, важное место занимает инженерная подготовка. Уровень расходов, связанных с осуществлением таких работ, составляет в среднем 5 % общего объема капитальных вложений, выделяемых в промышленное строительство. Расчеты показывают, что только за счет умелой организации инженерной подготовки, рациональной трассировки внешних инженерных коммуникаций удастся повысить плотность застройки до 10 %, сэкономить до 2 % единовременных затрат, на 1 % снизить годовые эксплуатационные расходы. Разумеется, многоплановый анализ и комплексный подход к архитектурному решению генерального плана способствуют поиску и выбору наиболее точных компоновочных и объемных решений.

При технико-экономической оценке решений генерального плана используют номенклатуру частных ТЭП, обращая внимание на соблюдение условий сопоставимости. В ряде расчетов применяют специальные показатели, отражающие специфику конкретного архитектурно-проектного решения. Например, в ряде отраслей промышленности учитывают показатели объема земляных работ, разрабатываемых при предусмотренном проектом решении генерального плана. Такие показатели рассчитывают на 1 млн руб. сметной стоимости строительно-монтажных ра-

бот, на 1 га территории. В необходимых случаях определяют удельную землеемкость предприятия — отношение площади территории предприятия к его мощности или годовому выпуску продукции в рублях к величине капитальных вложений. При размещении предприятия на изымаемых сельскохозяйственных или лесных угодьях определяют размер затрат по компенсации и учитывают этот показатель при сравнении вариантов.

Надо отметить, что мероприятия по повышению плотности застройки и улучшению генерального плана промышленного предприятия (комплекса) могут при определенных условиях приводить к росту эксплуатационных расходов, удорожанию строительства отдельных зданий и сооружений. В таких случаях особо необходимо дополнить расчет ТЭП определением приведенных затрат, сопоставлением проектных вариантов по широкому кругу показателей.

13.5. Совершенствование объемно-пространственных решений

Объемно-пространственная композиция промышленных предприятий и комплексов формируется в неразрывной взаимосвязи территориально-пространственных, объемно-планировочных и конструктивных решений. Комплексный подход к разработке проекта уже на стадии схемы генерального плана создает предпосылки экономичности — за счет отказа от возведения отдельных зданий, открытого расположения технологического оборудования, ограничения числа отапливаемых зданий и т. п. Одновременно задача повышения плотности застройки диктует необходимость укрупнения, блокирования зданий, обязывает ограничивать число павильонных построек.

В мировой практике, особенно в последние годы, поиск оптимальных объемно-пространственных решений

касается вопросов, связанных с моральным износом зданий и технологий. Выделяют два основных направления решения проблемы морального старения промышленных зданий: строительство корпусов одноразового характера, подлежащих разборке для последующего использования на новом месте или утилизации, и возведение «гибких» зданий с отдаленным сроком морального износа, приспособленных к неоднократным реконструкциям производства в рамках одной или нескольких отраслей. Поиск и выбор подходящего конкретного решения в этих условиях закономерно нуждается в тщательном технико-экономическом обосновании.

Формирование *объемно-планировочных решений* требует расчета и анализа следующих технико-экономических показателей:

1) ТЭП *объемно-планировочных решений* (площадь застройки, этажность и высота этажа, строительный объем, общая и производственная площади, удельные показатели производственной, вспомогательной, общей площади и строительного объема, площади ограждающих конструкций, коэффициенты и др.);

2) ТЭП *строительных затрат* (сметная стоимость строительно-монтажных работ, объем капитальных вложений в общих и удельных показателях, продолжительность и трудоемкость строительства и др.);

3) ТЭП *эксплуатационных расходов* (амортизационные отчисления, затраты на текущий ремонт, отопление, вентиляцию, освещение, уборку и др.).

Экономичность *объемно-планировочных решений* по-своему отражают те или иные технико-экономические показатели, характеризующие в конечном счете уровень соответствия *объемно-пространственной оболочки здания* функционально-технологическому содержанию производственного процесса. Не вызывает сомнения, что при правильной архитектурно-строительной трактовке *объемно-пространственная*

ткань должна, как перчатка, облежать технологическое содержимое промышленного здания — этим обеспечивается минимизация затрат на строительство и эксплуатацию. Точный выбор *объемно-планировочного решения* опирается на знание архитектурной типологии, прогрессивных тенденций в проектировании и строительстве промышленных объектов.

До последнего времени наиболее массовым типом промышленных зданий являются *одноэтажные постройки каркасного типа* с использованием широкой номенклатуры железобетонных и стальных конструкций (рис. 13.3).

В общих затратах на возведение таких зданий стоимость общестроительных работ составляет в среднем 80 %. При этом доля стоимости стен, железобетонного каркаса и покрытий составляет около 60 %, а с учетом стоимости фонарей и проемов — более 70 % общестроительных затрат. В составе расходов стоимость стен, оконных и дверных заполнений достигает 15 % в одноэтажных и 30 % в многоэтажных зданиях. Отсюда понятно, что выразительный внешний облик промышленных зданий достигают чаще точными, нежели дорогостоящими архитектурными средствами.

Уровень строительных и эксплуатационных затрат во многом зависит от размера здания, площади застройки, конфигурации в плане. До последнего времени небольшие по площади (до 1000 м²) производственные здания составляют более 60 % общего количества возводимых промышленных построек. Их доля в суммарной общей площади, однако, не превышает 6 %. Нетрудно представить, что в расчете на 1 м² площади в таких небольших зданиях существенно возрастают общестроительные затраты, расход строительных материалов и конструкций, эксплуатационные издержки. Естественный, на первый взгляд, путь повышения экономичности ведет к увеличению площадей и объемов, сосредоточенных в одном блокированном зда-

нии. Здесь важно тонко чувствовать меру.

В отечественной практике еще не преодолена избыточная тенденция формировать производственные объекты в форме крупных монументальных зданий-гигантов, требующих значительных затрат, архитектурного, со-масштабного человеку, оформления. Такие здания рассчитывают, как правило, на 80—100 лет службы, предусматривают резервы площадей и объемов для реорганизации производства с учетом возникающих новых потребностей. Такая традиция плохо согласуется с динамикой научно-технического прогресса, отвлекает излишние средства на строительно-монтажные работы без должной отдачи. Опыт показывает, что при формировании объемно-планировочной структуры промышленных зданий важно предусматривать по меньшей мере совмещение по срокам службы зданий и размещаемого в них технологического оборудования. Разумеется, речь должна идти о прогрессивной технологии, об использовании новейшего оборудования со сроками службы на уровне 8—10 лет. К сожалению, до последнего времени ориентировались на более длительные сроки технической эксплуатации оборудования (на уровне 25—30 лет), соответственно принимали архитектурно-строительные решения по зданиям и сооружениям. На современном этапе такая практика выглядит неприемлемой.

Поиск точных архитектурных решений требует научного подхода к формированию новых типов промышленных зданий, учитывающих динамичные условия практики. В связи с относительной неравномерностью изменения технологии и системы обслуживания трудящихся заслуживает внимания развитие принципов функционального зонирования применительно к многофункциональным промышленным зданиям. Архитектурно-проектная практика здесь выдвинула ряд приемов.

Плодотворным является формиро-

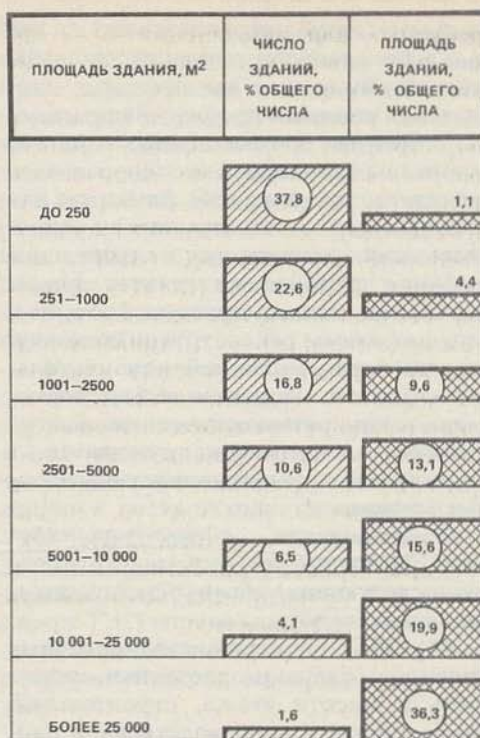


Рис. 13.3. Соотношение возводимых промышленных зданий по площади

вание универсальных секций для компоновок гибких многофункциональных зданий. Такой метод связан с разделением здания на функциональные блоки: производственные и инженерно-бытовые. На этой основе в промышленном здании выделяют две основные части, неизменяемую и изменяемую, и в дальнейшем ориентируются на возможность реконструкции и модернизации, в основном изменяемой части. Неизменяемая часть здания проектируется на основе унифицированных архитектурно-проектных решений, не требующих существенного изменения в определенный период функционирования объекта.

При таком подходе важно правильно выделить объемно-пространственные блоки здания. В этих целях предусматривают освобождение производственных площадей от помещений,

требуемых для размещения инженерного оборудования, бытового обслуживания трудящихся.

Опыт проектирования предприятий точного машиностроения показал целесообразность комплексной архитектурно-проектной разработки трех типов функциональных блоков — производственно-технологических (БПТ), инженерно-технических (БИТО) и блоков бытового обслуживания (ББО). Между блоками предусматривают размещение вертикальных шахт для воздуховодов и коммуникаций. Расчеты показывают, что суммарные приведенные затраты на строительство и эксплуатацию таких зданий по уровню на 10—15 % ниже, чем при традиционных решениях. Кроме того, за счет сокращения сроков проектирования и строительства возникает возможность обеспечить предприятию получение дополнительной прибыли, связанной с функционированием объекта.

Тщательное исследование технологических особенностей производства лежит в основе автономного формирования промышленных зданий. Этот подход основан на точной оценке потребности в производственных площадях, требующих обслуживания подъемно-транспортным оборудованием.

Известно, что промышленные здания, оборудованные мостовыми кранами, неодинаковы с точки зрения интенсивности их применения в тех или иных участках цеха. По данным Тульского Промстройпроекта, исследовавшего этот вопрос на заводах крупнопанельного домостроения, площадь рабочей зоны кранов, где с их помощью обеспечивается технологический процесс, составила 10 % площади цеха. На 82 % остальной площади мостовой кран совершает холостой пробег. Естественно, возникает необходимость более рационально разработать объемно-планировочное решение, уточнить выбор конструкций. Применение кранового оборудования мостового типа требует усиления несущих конструкций, сказываясь на уровне расхода

бетона, стали, трудоемкости строительства. Ограничение области применения мощных несущих конструкций зоной функционального использования кранового оборудования способствует не только экономии ресурсов, но также, учитывая возможность обособленного функционирования участков, — автономному конструированию, четкому объемно-планировочному решению цехов.

Разумеется, реализация такого подхода требует предварительного исследования условий технологии, проверки возможных методов освобождения архитектурно-строительной части здания от нагрузок технологического и инженерного оборудования, трубопроводов и др. Одновременно необходимо технико-экономическим расчетом обосновать принятые решения, связанные с освобождением несущих каркасов здания от тех или иных нагрузок, автономным функционированием конструкций технологической и строительной частей.

Исследование условий автономного функционирования технологической и строительной частей зданий перспективно для многих отраслей промышленности. При таком подходе архитектурно-проектные решения могут предусматривать применение мостовых кранов на самостоятельных эстакадах, широко использовать напольные подъемно-транспортные средства, манипуляторы, промышленные роботы и др. В результате могут быть достигнуты существенное удешевление строительства, экономия при эксплуатации объектов. Так, упомянутая разработка Тульского промстройпроекта на заводе крупнопанельного домостроения позволила сократить строительный объем здания цеха на 33 %, соответственно снизить стоимость строительства и эксплуатационные расходы, сэкономить дефицитные сталь и цемент, уменьшить трудоемкость строительства.

Поиск точного объемно-планировочного решения промышленных зданий непосредственно связан с их

экономичной формой в плане. Так, в квадратном здании стоимость стен и расходы на отопление примерно на 25 % ниже, чем в здании с соотношением сторон 1:4— за счет уменьшения периметра стен, фундаментов. Выбор рациональной формы здания в плане облегчает использование коэффициента компактности — отношение площади (периметра) наружных ограждающих конструкций к общей площади здания. Сопоставляя значения коэффициента для тех или иных проектных вариантов, точнее находят требуемое решение.

Важным является правильный выбор высоты здания, исследование рациональности блокирования разновысоких зданий. С увеличением высоты растет уровень общестроительных затрат, расходов на отопление, вентиляцию. При необходимости устройства блокированных зданий с перепадом высот целесообразно структурные части зданий группировать в направлении уменьшения перепада. Затраты, связанные с таким блокированием, не должны превышать удорожания, вызванного увеличением высоты соответствующих частей до общего габарита здания.

Формируя объемно-планировочное решение производственного здания, следует обоснованно ограничивать применение в одноэтажных зданиях светоаэрационных фонарей мониторного типа. Стоимость таких фонарей составляет в среднем 25 % общих затрат на устройство покрытия, и переход в зданиях с плоскими фонарями к бесфонарным покрытиям часто обеспечивает существенную экономию затрат. В бесфонарных зданиях к тому же облегчается использованием объема над оборудованием, размещение коммуникаций и подъемно-транспортных средств (рис. 13.4).

В последние годы широкое распространение на практике получают новые типы двухэтажных производственных зданий с укрупненной сеткой колонн в верхнем этаже. По данным

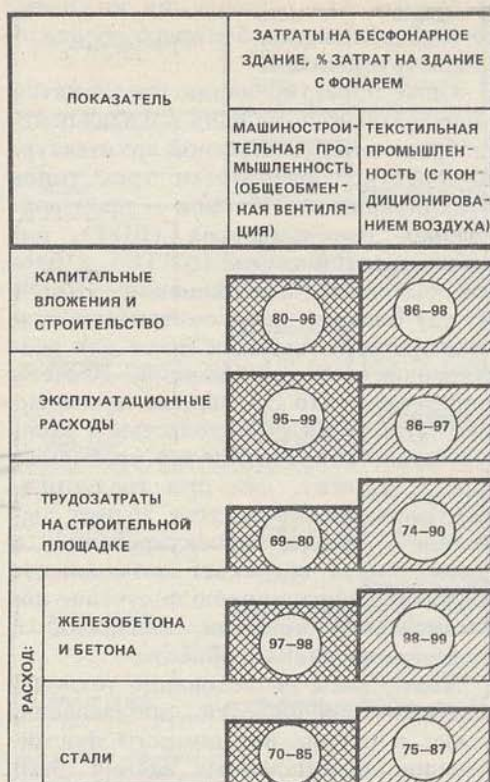


Рис. 13.4. Показатели экономичности бесфонарных зданий

ЦНИИпромзданий, эффективность применения таких объемно-планировочных решений связана с возникающими при этом достоинствами: сокращением объема земляных и гидроизоляционных работ, стоимости искусственного водопонижения, а также сокращением продолжительности монтажных работ, улучшением условий эксплуатации технологического и инженерного оборудования, технических коммуникаций и устройств. Опыт показывает, что в таких зданиях коммуникации размещают, как правило, под полом первого этажа, до минимума сводят работы по возведению массивных фундаментов под технологическое оборудование, улучшают интерьер цехов, а в итоге обеспечивают экономию промышленных территорий на 20—40 %.

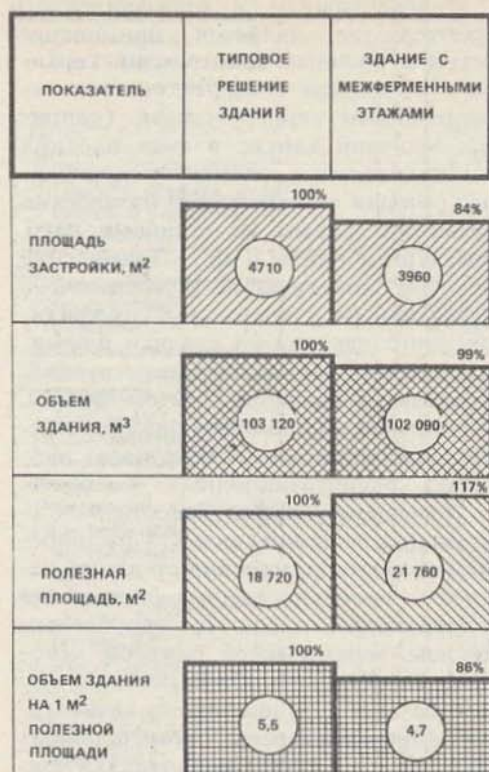
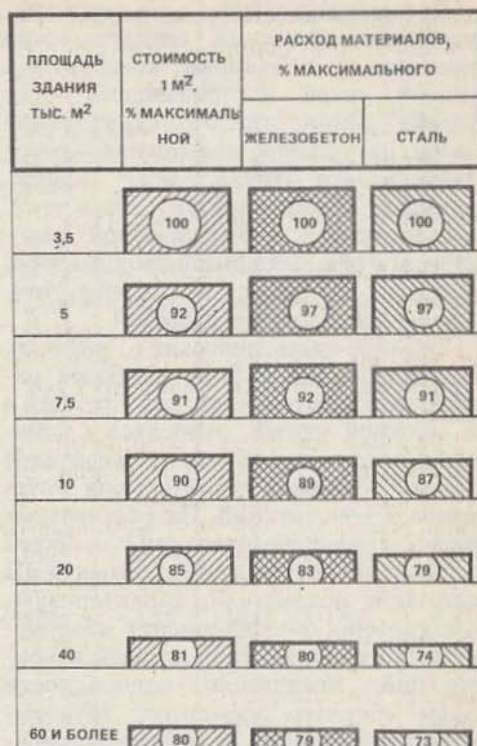


Рис. 13.5. Основные объемно-планировочные показатели многоэтажных промышленных зданий

Рис. 13.6. Изменение стоимости и расхода материала

Рис. 13.7. Показатели расхода материалов и трудоемкости монтажа многоэтажных зданий

снижают сметную стоимость строительства на 7—10 %. Такие решения считают перспективными и с точки зрения сокращения объемов работ до нулевой отметки, учитывая, что в одноэтажных зданиях подвальные помещения и коммуникации требуют до 40 % общего объема здания, а стоимость подвального хозяйства достигает 20 % общестроительных затрат. В зданиях указанного типа, понятно, существенно облегчаются осуществление реконструкции, модернизация оборудования без переустройства конструкций подземного хозяйства, без длительной остановки производства.



Совершенствование объемно-планировочных решений следует тесно связывать с созданием комфортных условий труда и производственного отдыха, помня, что это существенно влияет на условия повышения производительности труда, рост эффективности капитальных вложений. Это достигают в неразрывной взаимосвязи с общими компоновочными решениями, а также на основе точных конструктивных решений.

Технико-экономические расчеты, способствующие выбору наиболее рациональных материалов, конструкций в их должной увязке, относятся к уточнению общих и удельных показателей расхода основных строительных материалов и конструкций. Их рассчитывают на 1 м² производственной или общей площади. В состав необходимых ТЭП включают: показатели, характеризующие уровень (коэффициент) сборности, число типоразмеров деталей и конструкций, показатель однородности массы сборных элементов, трудоемкость изготовления и монтажа конструкций, удельную массу здания на 1 м² производственной или общей площади и др.

В условиях научно-технического прогресса повышение экономичности конструктивных решений включает как совершенствование традиционных методов и приемов, привычных конструктивных систем, так и внедрение принципиально новых перспективных решений. Так, существенно улучшает дело применение высокопрочных бетонов и сталей, замена массивных конструкций облегченными. Использование бетонов М 600—М 800 способствует снижению расхода бетона в промышленном строительстве на 8—10 %, а стоимости конструкций — на 10 %, одновременно достигается снижение массы зданий, сокращение объема перевозок, снижение трудозатрат. Замена стали обычных типов на высокопрочную, использование прогрессивных типов конструкций дополняют такие рациональные действия проектировщиков.

Перспективным в промышленном строительстве является применение легких и прочных конструкций каркасов в сочетании с эффективными ограждающими конструкциями (например, несущий каркас в виде плоских рам из стальных элементов коробчатого сечения с покрытиями из плоских элементов, фермы из стальных труб, структурные плиты и др.). Применение слоистых конструкций ограждений с эффективным утеплителем, профилированного настила из стали и алюминия, клееных деревянных конструкций, способствуя снижению массы зданий, сокращению продолжительности монтажа, одновременно обеспечивает экономии эксплуатационных расходов.

Повышение эффективности конструктивных решений связано с расширением области применения стеновых панелей с поверхностями, отделанными минеральной крошкой, дробленным стеклом, керамической плиткой, декоративным бетоном. Одновременно это способствует улучшению архитектурной выразительности промышленных объектов. Для внутренней отделки зданий широко применяют эффективные индустриальные полимерные материалы, древесно-волоконистые плиты, покрытые эмалями, и др. Важное значение следует придавать выразительному композиционно-художественному решению интерьеров, достигаемому экономными целесообразными средствами.

В целом экономичность конструктивных решений ориентируют на достижение наиболее рациональных по уровню показателей материалоемкости и трудоемкости, фондоемкости строительства и будущего промышленного производства, сокращение эксплуатационных расходов.

В последние годы наиболее перспективным направлением в промышленном строительстве становятся поиск и выбор решений, обеспечивающих в комплексе достижение высоких результатов. Важное место здесь занимают вопросы, относящиеся к развитию производства и применения многофункциональных промыш-

Таблица 13.2. Техничко-экономические показатели ПСПК системы МАрХИ

Показатель	Консольные		Бесконсольные			
	с сеткой колонн, м					
	30 × 30	36 × 36	48 × 48	18 × 18	18 × 12	24 × 12
1. Расход металла, кг/м ²						
I снеговой район:						
бескрановые	12,42	14	13,46	17,01	13,63	17,15
крановые	13,29	14,9	—	18,6	14,35	19,19
IV снеговой район:						
бескрановые	13,54	15,66	17,03	21,06	16,69	21,06
крановые	14,42	16,75	—	22,9	18,37	24
2. Стоимость изготовления, руб/м ²						
I снеговой район:						
бескрановые	8,18	8,64	7,67	9,94	8,43	9,22
крановые	8,49	8,93	—	10,36	8,7	10,69
IV снеговой район:						
бескрановые	8,49	9,29	9,93	11,91	9,66	11,45
крановые	8,85	9,66	—	12,27	10,32	12,62
3. Стоимость «в деле» руб/м ²						
I снеговой район:						
бескрановые	12,69	13,18	12,2	13,8	12,97	14,32
крановые	13,02	13,49	—	14,99	13,25	15,32
IV снеговой район:						
бескрановые	13,1	13,86	14,53	16,59	14,25	16,13
крановые	13,41	14,26	—	16,98	14,94	17,35
4. Трудоемкость изготовления, чел-ч/м ²						
I снеговой район:						
бескрановые	0,61	0,62	0,62	0,71	0,63	0,72
крановые	0,64	0,64	—	0,72	0,64	0,76
IV снеговой район:						
бескрановые	0,63	0,65	0,68	0,77	0,68	0,76
крановые	0,64	0,67	—	0,79	0,71	0,8
5. Трудоемкость полная, чел-ч/м ²						
I снеговой район:						
бескрановые	1,12	1,13	1,13	1,22	1,14	1,23
крановые	1,15	1,15	—	1,23	1,15	1,27
IV снеговой район:						
бескрановые	1,14	1,16	1,19	1,28	1,19	1,27
крановые	1,15	1,18	—	1,3	1,22	1,31

ленных зданий комплектной поставки из легких металлических конструкций. В их числе заслуживают внимания решения, основанные на развитии перекрестно-стержневых пространственных конструкций системы МАрХИ (ПСПК—МАрХИ).

Опыт практического применения ПСПК—МАрХИ свидетельствует о высокой экономической эффективности этой системы, о значительных резервах повышения уровня промышленной архитектуры, достигаемого на основе ре-

лизации перспективных разработок в этой области. Наряду с рациональными показателями расхода металла (по отдельным объектам экономия металла составила половину того, что требовалось при традиционных решениях), ПСПК системы МАрХИ обеспечивает сокращение продолжительности строительства объектов, на 20—25 % снижает трудоемкость изготовления конструкций, способствует снижению эксплуатационных расходов.

Положенный в основу системы

принцип типизации ограниченного числа первичных элементов (стержня из труб и узлового соединения), а также принцип деконцентрации материала на первых этапах обеспечили выпуск типовых зданий-модулей, реализуемых методом комплектной поставки. Анализ опыта применения и проведенные исследования позволили в дальнейшем обосновать основы базового метода формирования зданий комплектной поставки системы ПСПК—МАрХИ. Такой метод, его называют модульно-стержневым, позволяет получать из стержней, соединенных узловыми элементами, структурные каркасы зданий, по конфигурации и размерам наиболее полно отвечающие конкретной архитектурно-строительной задаче.

Модификацией базового является — модульно-секционный метод формирования зданий. Здесь в качестве модуля используют типовую секцию или комбинацию таких секций, включенных в номенклатуру пространственных блоков-представителей, существующих в момент проектирования. Применение всего лишь двух типов компоновок из секций 30×30 м (36×36 м) позволяет получать в диапазоне 200—10 000 м² практически любую прямоугольную форму, а также произвольный план здания. При этом на одной и той же площади можно

использовать различные варианты исходных компоновочных блоков, включать укрупненные сетки колонн 18×18 и 24×24 м.

Формирование конструктивного каркаса здания обеспечивают сборкой из типовых и индивидуальных секций. Пластические возможности модульно-стержневого метода в этом случае полнее сочетаются с технологическими достоинствами системы МАрХИ. Такое совмещение позволяет добиваться наряду с высокими технико-экономическими показателями высокой архитектурной выразительности зданий, особенно, если включить в структуру пластически проработанные фрагменты, дополнительные компоновочные элементы (табл. 13.2).

Область применения зданий комплектной поставки, основанных на ПСПК системы МАрХИ, неуклонно растет. Одновременно с высокими технико-экономическими показателями развитие выпуска таких зданий существенно улучшает качественный уровень создаваемой среды, наполняя ее эстетической, художественно-образной выразительностью. Дальнейшее развитие исследований и практических разработок, направленных на расширение сферы применения ПСПК системы МАрХИ, предусмотрено в тринадцатой пятилетке и на перспективу.

Глава 14

Экономические основы планировки и застройки сельских населенных пунктов и агропромышленных комплексов

Аграрная политика предусматривает решение взаимосвязанных задач: дальнейшего развития сельскохозяйственного производства — составной части аграрно-промышленного комплекса страны и переустройства сельских населенных пунктов как важного элемента социального

развития деревни, постепенной ликвидации различий между городом и деревней. Материальной основой преобразовательных мероприятий на селе является развитие производительных сил отрасли сельского хозяйства. В основе такого развития лежат: индустриализация, переход к промышлен-

ным методам и новой технологии, концентрация отраслей, межхозяйственная кооперация и интеграция с промышленностью. На данном этапе это направление сочетается с широким развитием арендного, семейного и бригадного подряда на селе, с использованием экономических стимулов к труду, с опорой на сложившиеся поселенческие структуры, имеющиеся в населенных пунктах основные фонды.

14.1. Экономические основы планировки и застройки сельских населенных пунктов

14.1.1. Классификация сельских населенных пунктов

Сельскими населенными пунктами являются такие поселения, которым не присвоен статус города, поселка городского типа, курортного или дачного поселка. В стране насчитывается 387 тыс. сельских населенных пунктов, 26,5 тыс. колхозов, 22,3 тыс. совхозов, свыше 10 тыс. межхозяйственных предприятий и организаций, 3 тыс. сельских административных районов.

Для огромной территории страны характерна неравномерность размещения сельского населения, населенных пунктов, инженерной инфраструктуры.

При известных региональных различиях общими являются тенденции: сокращения численности сельского населения и населенных пунктов, укрупнения сети поселений, повышения интенсивности социальных контактов по направлениям «село—город», «город—село». Сельские населенные пункты по выполняемым функциям, отраслевой принадлежности подразделяются на сельскохозяйственные, несельскохозяйственного профиля, смешанные. Классификация сельских населенных пунктов (сельскохозяйственного) профиля приведена ниже:

Классификационные признаки	Категории населенных пунктов
Хозяйственный профиль, отраслевая принадлежность	сельскохозяйственные, аграрно-промышленные, промышленно-аграрные, несельскохозяйственные
Социальный и производственный тип предприятия	совхозные, колхозные, смешанные (совхозно-колхозные — в блочном поселке), аграрно-промышленных и сельскохозяйственных производственных объединений, НИИ и учебных заведений (совхозов-вузов, совхозов-техникумов и др.)
Административно-управленческие и организационно-хозяйственные функции	районные центры — сельские населенные пункты (центры РАПО), центры сельских Советов, центральные поселки хозяйств, поселки — центры производственных подразделений хозяйств (отделений, бригад), вспомогательные населенные пункты
Численность населения	крупные (свыше 5 тыс. чел.), большие (2 — 5 тыс. чел.), средние (1 — 2 тыс. чел.), малые (0,5 — 1 тыс. чел., в том числе группа до 0,5 тыс. чел.)
Роль в системе культурно-бытового обслуживания населения	районные центры (обслуживание в масштабе района), кустовые центры (межселенное обслуживание), рядовые пункты (без развитого межселенного обслуживания)
Масштабы и темпы развития	интенсивно развивающиеся, постепенно формируемые, неразвиваемые

Типологическое подразделение сельских поселений может проводиться и по другим признакам в зависимости от задач их проектирования: по особенностям природного комплекса — северные, горные, оазисные и др.; по условиям расположения — пригородные, периферийные и др.; по морфологии — компактные, вытянутые, расчлененные; по наличию памятников истории и материальной культуры и т. д.

14.1.2. Задачи совершенствования сельского расселения

Оптимизация формирования поселенческой сети в сельской местности основывается на моделировании процесса расселения, при котором варьируют количество, крупность, взаимное расположение населенных пунктов («рисунки» расселения), развитие инженерной инфраструктуры, формы культурно-бытового обслуживания сельского населения. При этом сельские населенные пункты рассматриваются как элементы местной системы расселения, формируемой на территории административного района или группы хозяйства, объединенных организационно-хозяйственными и производственными связями, общей транспортной инфраструктурой, единой сетью центров массового обслуживания населения.

При формировании альтернатив развития местных систем расселения закладываются следующие градостроительные принципы: сохранение и развитие сельских населенных пунктов наряду с городскими поселениями как важных элементов социально-поселенческой структуры общества; тесная увязка программы совершенствования сети сельских поселений с перспективами экономического, социального и демографического развития сельской местности; обеспечение наиболее благоприятных условий для концентрации направляемых в строительство капитальных вложений; рациональное ис-

пользование имеющихся в сельских поселениях основных фондов производственного и непроизводственного назначения; осуществление дифференцированного подхода при определении характера и масштабов изменений в сельской поселенческой сети — обоснование приоритетного развития одних, сохранения и консервации других, переориентирование функций третьих.

Главная экономическая цель — создание планировочных предпосылок для интенсификации общественного производства, повышения производительности труда.

В качестве показателей, характеризующих достижение цели, учитываются: улучшение условий кооперирования и комбинирования различных видов производств за счет повышения уровня их территориальной концентрации; обеспечение наивысшей занятости работающих на основе удобства связей с рабочими местами, возможностей совмещения профессий, разнообразия выбора последних; сокращение потерь в сельскохозяйственном производстве, связанных с неплановой миграцией сельского населения; повышение эффективности использования транспортной и инженерной инфраструктуры на территории района; обеспечение условий для возобновления и воспроизводства природных ресурсов, предотвращение возможного нарушения равновесия природной среды.

Главная социальная цель — создание планировочных предпосылок для предоставления сельскому населению максимально широких возможностей удовлетворения его материальных и духовных потребностей (в рамках суточного, недельного и сезонного циклов жизнедеятельности).

В качестве показателей, характеризующих достижение цели, учитываются: снижение объемов нерациональных маятниковых передвижений по трудовым целям и для получения бытовых услуг; создание организационно-территориальных предпосылок расширения мест приложения труда, круга

профессий, возможности их совмещения; расширение разнообразия выбора форм культурного досуга; активизация контактов между жителями населенных пунктов, включая города, повышение устойчивости, регулярности контактов; достижение разнообразия форм повышения уровня общего и специального образования; обеспечение доступности и совершенствования форм медицинского обслуживания; повышение многообразия форм предоставления специализированных бытовых услуг.

Оценка экономической эффективности вариантов расселения и его состояния на отдельных этапах преобразований производится при условии достижения социального эффекта.

Оптимальный вариант призван обеспечить минимум суммарных приведенных затрат $\Sigma П$ на формирование и эксплуатацию системы расселения:

$$\Sigma П = K + И / E_n + K_6 E_n \quad (14.1)$$

где K — капитальные вложения, включающие сумму единовременных затрат и потерь, связанных с реализацией варианта; $И$ — то же, по ежегодным издержкам, связанным с эксплуатацией элементов системы расселения данного варианта; K_6 — удельные капитальные вложения в материально-техническую базу строительства.

К капитальным вложениям относятся: затраты на новое строительство и благоустройство местных системообразующих и развиваемых внутрихозяйственных центров; затраты на реконструкцию жилого фонда сохраняемых сел; затраты на сооружение транспортных сетей и реконструкцию существующих; затраты на сооружение инженерной инфраструктуры (водоводы, очистные сооружения, линии энергоснабжения и др.); экономические потери, связанные со сносом; компенсационные выплаты переселяющемуся населению; экономические потери, связанные с изъятием для строительства сельскохозяйственных земель.

В число ежегодных эксплуатационных расходов включаются: расходы по эксплуатации строительного фонда в

местных системообразующих и развиваемых внутрихозяйственных центрах; то же, в сохраняемых селах; затраты на поездки жителей к местам приложения труда и учреждениям культурно-бытового обслуживания; денежная оценка потерь транспортного времени жителями; потери в сфере производства, связанные с дефицитом трудовых ресурсов (миграционные потери), выражающиеся стоимостью продукции, которую можно получить на данной территории при условии занятости рабочей силы в земледелии и животноводстве.

По отдельным направлениям состояние системы в каждом анализируемом варианте расселения описывается соответствующими экономикоматематическими моделями. В одних случаях зависимость между переменными в моделях определяется на основе функциональных зависимостей: влияние укрупнения и кооперирования зданий на стоимость строительства и эксплуатации соответствующих объектов, влияние протяженности дорожной сети на транспортные издержки и т. п. В других случаях используются вероятностные зависимости, устанавливаемые на основе материалов социологических обследований, статистических наблюдений: влияние условий расселения на уровень миграции жителей, рост производительности труда и т. п.

При оптимизации системы расселения значительную экономию может дать ступенчатая организация культурно-бытового обслуживания жителей, рассредоточенных по малым селам. При малом демографическом потенциале отдельных поселений целесообразно обеспечивать групповое обслуживание куста деревень. При этом в местных системообразующих центрах (районных, кустовых) формируются укрупненные предприятия бытового обслуживания, на базе которых создаются выездные пункты предоставления услуг. Школьная сеть строится по следующему принципу. Для начальных и большинства неполных средних школ

предусматривается организация ежедневной доставки школьников, проживающих вне пределов пешеходной доступности, с использованием автобусов предприятий. Средние школы формируются в местных системообразующих и внутрихозяйственных центрах с учетом организации рейсов автобусов и организации школьных интернатов. Этот принцип реализуется и при профессионально-техническом обучении на селе.

Организация медицинского обслуживания учитывает формы медицинской помощи применительно к системам расселения разных уровней. Так, в сельских населенных пунктах внутрихозяйственного уровня размещаются фелдшерско-акушерские пункты, в крупных кустовых центрах — участковые, а в райцентрах — районные больницы; в городах — местных центрах — функционируют центральные и специализированные больницы и диспансеры, в областных центрах — областные многопрофильные и узкоспециализированные больницы и диспансеры, в межобластных и республиканских центрах — научно-исследовательские узкоспециализированные центры республиканского значения.

Модели расселения характеризуют следующие технико-экономические показатели: общая численность населения района с подразделением по видам занятости и населенным пунктам; число сельских поселений; количество, размещение и численность населения кустовых и внутрихозяйственных центров; плотность населения и населенных пунктов; численность сельского населения, перебазирующегося в развивающиеся кустовые и внутрихозяйственные центры; протяженность и плотность дорожной сети и элементов инженерной инфраструктуры по видам; состав градостроительных мероприятий и потребность в капитальных вложениях по пятилетним периодам.

Анализ полученных значений ТЭП позволяет выявить направления развития сельского расселения, совершен-

ствовать характер градостроительных мероприятий.

14.1.3. Экономика генеральных планов сельских населенных пунктов

К особенностям сельских населенных мест как объектов проектирования относятся: относительно небольшие размеры, рассредоточенность объектов на больших территориях, специфические формы организации труда и быта населения. Повышение экономичности планировки и застройки села обеспечивается на основе рационального выбора территории для строительства, функционального и строительного зонирования территории, построения транспортных и пешеходных связей, определения структуры жилой застройки по типам и этажности домов, формирования жилой среды в целом, выбора систем благоустройства и инженерного оборудования населенных пунктов.

В сельском населенном пункте выделяют две основные функциональные зоны — селитебную и производственную. Дополнительно могут формироваться внешняя и санитарно-защитная зоны. Во внешней зоне размещаются головные сооружения инженерного оборудования, часть приусадебных земель, подъездные автодороги, групповые сараи для индивидуального скота, гаражи для личных автомашин.

Схема структурных элементов основных зон и капитальных вложений на их формирование представлена на рис. 14.1. Зависимость между величиной сельского населенного пункта и удельными капитальными вложениями на 1 жителя показана на рис. 14.2. Из графика видно, что в диапазоне численности поселков от 500 до 2000 жителей капитальные вложения снижаются на 15 %. Дальнейшее увеличение поселка уже не приводит к ощутимому снижению удельных капитальных вложений.

Экономичность функционального

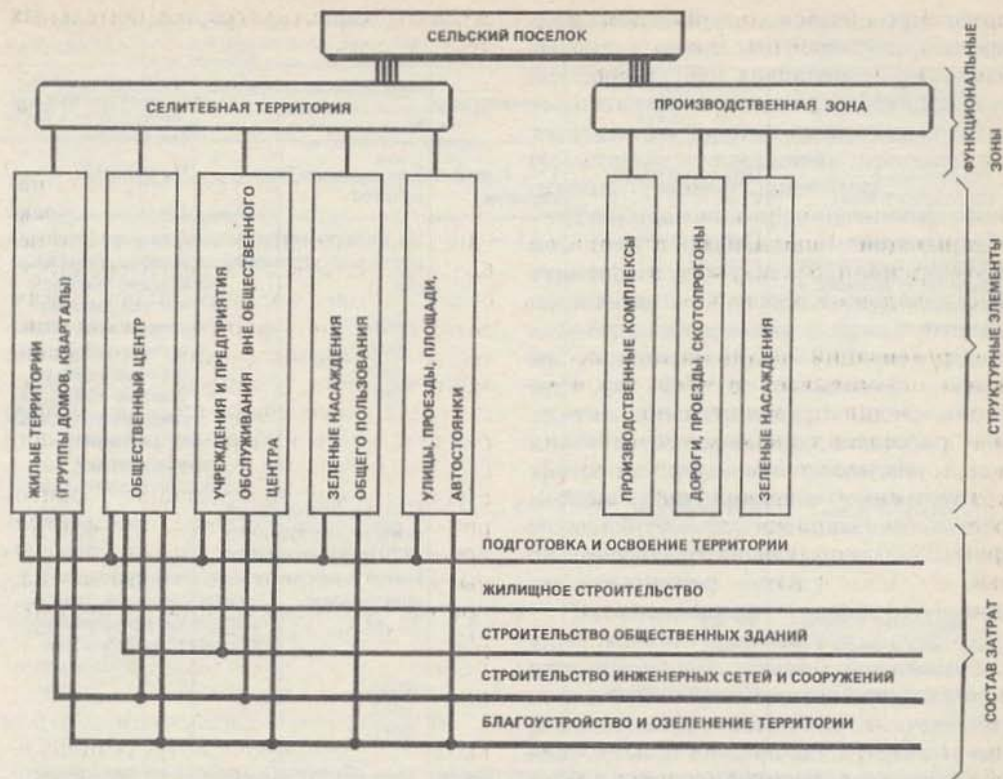


Рис. 14.1. Схема структурных элементов сельского поселения и затрат на формирование селитебной зоны

Рис. 14.2. Зависимость между величиной поселения и удельными капитальными вложениями на 1 жителя

зонирования определяется компактным решением территорий зон, организацией единого транспортного подъезда. При формировании территории производственной зоны целесообразно концентрировать сельскохозяйственные производственные комплексы в

пределах одной площадки, располагая ближе к селитебной территории те из них, которые характеризуются меньшей производственной вредностью и соответственно меньшими санитарными разрывами. Исключение составляют крупные животноводческие и птицеводческие комплексы промышленного типа (промкомплексы), требующие по санитарным условиям автономного размещения (на расстояниях 1—1,5 км от селитебной зоны).

В сельском населенном пункте жилая застройка формируется домами различных типов и этажности в зависимости от демографической структуры и социальных запросов, а также национальных и бытовых традиций населения. Строительное зонирование селитебной территории может осуществляться путем выделения отдельных зон усадебной, блокированной и секционной застройки (табл. 14.1) или

Таблица 14.1. Характеристика застройки, благоустройства и характера использования территории в пределах строительных зон поселка

Тип застройки в пределах строительной зоны	Наличие придомового (приквартирного) участка	Этажность	Благоустройство жилых домов	Размещение хозяйственных построек для личного скота и птицы
Усадебные 1 — 2-квартирные дома	Предусматривается	1 — 2; мансардные	Как правило, упрощенное	На участке
Блокированные 1 — 2-этажные с квартирами в двух уровнях и поэтажными	Приквартирный участок	1 — 2	На первую очередь возможно упрощенное	Для 2-квартирных домов — на участке, при большем числе квартир — содержание мелкого скота и птицы возможно на участке для крупного рогатого скота размещение вне участка
Секционные дома	Без участков	2 — 4	Полное благоустройство, на первую очередь для 2-этажных домов допускается упрощенное	Не предусмотрено
Коридорные, галерейные (в основном для малосемейных)	То же	2 — 4	То же	
Дома для престарелых*	Приквартирные	1	То же	

* Размещение в сельском поселке домов для престарелых (как объектов здравоохранения) решается районной планировкой.

предусматривать формирование смешанных жилых групп и уже в пределах каждой такой группы — выделение участков для каждого типа домов. При интенсивном развитии поселка экономически целесообразен первый тип строительного зонирования, при постепенно формируемых поселениях возможно применение второго типа. Экономия определяется сокращением затрат на инженерное оборудование и благоустройство территории в пределах строительной зоны, возможностью поэтапного повышения уровня благоустройства усадебной застройки.

Экономичность формирования общественного центра поселка обеспечивается на основе его размещения в пределах строительной зоны с полным благоустройством в пункте минимума затрат времени населением на получение услуг, а также на основе укруп-

нения общественных зданий, возможного их кооперирования и многофункционального использования, поэтапного развития центра. При интенсивных и направленных трудовых потоках может оказаться целесообразным формирование в дополнение к общественному центру поселка специализированного административно-делового подцентра на стыке селитебной и производственной зон. Это позволяет сократить затраты времени в сфере управления производством и обслуживания работающих. В подцентре целесообразно размещать здания администрации, предприятия общественного питания и торговли, спортивные площадки (используемые во время внутрисменных перерывов на производстве), остановочные павильоны внешнего транспорта.

Структурные элементы поселка свя-

Таблица 14.2. Плотность жилого фонда селитебной территории (брутто) сельского населенного пункта

Жилые дома	Плотность жилого фонда, м ² общей площади на 1 га селитебной территории
1. Одно- и двухквартирные с приусадебными земельными участками при квартире площадью, м ² :	
1200	400
1000	500
800	600
600	700
2. Блокированные с приусадебными земельными участками при квартире площадью, м ² :	
600	700
400	1000
3. Секционные без приусадебных земельных участков при квартирах с количеством этажей:	
2	1800
3	2300
4	2500

Примечания: 1. При расположении на селитебной территории для жителей секционных домов хозяйственных построек для содержания скота и птицы, транспортных средств и других хозяйственных нужд плотность жилого фонда, указанную в п. 3, допускается уменьшать, но не более чем на 20%. 2. При подсчете плотности жилого фонда селитебной территории сельского населенного пункта земельные участки учреждений и предприятий обслуживания межпоселкового значения не учитываются.

зываются уличной сетью, инженерными коммуникациями, внеуличными пешеходными путями. Прогрессивные приемы планировки и застройки позволяют сократить протяженность и территорию уличной сети. Основными условиями повышения экономичности здесь являются: простота начертания плана уличной сети, дефференциация улиц по их значению (ширины в пределах красных линий, элементов поперечного профиля, типов покрытий), учет рельефа

(объемов земляных работ), укрупнение массивов жилой застройки, применение петельных и тупиковых проездов, уменьшение ширины приквартирных участков по фронту улиц, применение групповых и гнездовых приемов застройки (взамен линейных).

Так, удельная протяженность уличной сети с применением петельных и тупиковых проездов в жилом квартале площадью 6—7 га при застройке 2—4-квартирными домами с приквартирными участками (0,06—0,08 га) снижается на 30 % по сравнению с кварталами аналогичной площади, имеющими периметральную застройку. Затраты на дорожные покрытия, инженерные коммуникации снижаются в меньшей степени, поскольку появляются внутриквартальные проезды и трассы инженерных сетей.

Экономичность дифференциации улиц может оцениваться в увязке с проектируемой системой связей в поселке, его размерами, характером и размещением застройки. В условиях квартальной планировки в ряде случаев оказывается эффективным полное разделение трасс пешеходного и транспортного сообщения в селитебной зоне. Такое решение предусматривает размещение жилой застройки вдоль пешеходных бульваров, а хозяйственных проездов (рассчитанных на одностороннее движение) — вдоль тыльных сторон приквартирных участков.

Существенное влияние на экономику застройки поселка оказывает выбор структуры жилой застройки. Развитие жилой застройки села связано с учетом социально-типологического стандарта жилой среды. Приемлемость того или иного типа дома для соответствующих групп сельского населения зависит от функциональных качеств дома, рациональной организации жилой среды (приквартирных участков, хозяйственных строений для личного скота и птицы, других надворных построек), удобства осуществления бытовых процессов, ведения личного подсобного хозяйства (ЛПХ). Задача со-

стоит в получении максимального результата с наименьшими затратами ресурсов.

В зависимости от типов и этажности домов меняются нормативные показатели плотности жилого фонда, которая рассчитывается по селитебной территории поселка в целом (табл. 14.2).

Для территорий с квартальной застройкой домами с приквартирными участками дополнительно используется показатель линейной плотности застройки: количество квартир или общей площади в них, приходящейся на 1 м улиц. Например, при одинаковых размерах территории могут проектироваться кварталы с односторонней застройкой или двусторонней застройкой улиц. Во втором случае решение будет экономичнее, поскольку каждая улица будет обслуживать два фронта домов по каждой ее стороне; в первом же случае расход дорожных покрытий по улицам и протяженность инженерных коммуникаций окажутся вдвое выше по сравнению с двусторонней застройкой. И если в обоих случаях показатель плотности жилого фонда будет одинаков, то разница в экономичности решений отразится в показателе линейной плотности застройки: во втором случае он будет вдвое выше, чем в первом.

Технико-экономические показатели проекта планировки, застройки и благоустройства сельского населенного пункта отражают отдельные стороны проектного решения:

характер и масштаб развития градообразующей (поселкообразующей) базы: численность кадров и населения, демографическую структуру населения по численности семей, специализацию и объем производства, характер межселенного обслуживания и состав культурно-бытовых объектов такого обслуживания;

объемы строительства по видам: состав производственных комплексов, их мощность, возможности кооперирования производственных объектов;

объем и распределение проектируемого жилого фонда по типам домов с выделением источников финансирования (госбюджет, средства предприятия, средства населения при организации кооперативного и индивидуального строительства);

использование территории населенного пункта: баланс территории поселка, плотность жилого фонда (брутто и нетто), удельная протяженность уличной сети;

инженерное оборудование и благоустройство территории населенного пункта: удельный расход дорожных покрытий, удельная протяженность трасс инженерного оборудования;

состав затрат на строительство: общая сметная стоимость строительства в целом и в расчете на 1 жителя; сметная стоимость по видам — производственное, жилищное, культурно-бытовое и коммунальное, инженерное оборудование, благоустройство и озеленение;

использование существующего жилого фонда: процент выбытия жилого фонда по ветхости, процент сноса жилого фонда по реконструкции к вновь возводимому фонду.

Анализ значений ТЭП, сравнение их с нормативными данными или показателями наиболее прогрессивных решений в условиях сопоставимости объектов позволяют выявить те или иные резервы экономичности, пересмотреть первоначальные решения, повысить их экономическую обоснованность.

14.2. Экономические основы проектных решений агропромышленных комплексов

14.2.1. Генеральные планы агропромышленных комплексов

Сельскохозяйственные производственные комплексы могут проектироваться как самостоятельные пред-

приятия (птицефабрики, крупные животноводческие комплексы промышленного типа, районные ремонтные базы и др.) и как составные части сельскохозяйственных предприятий — колхозов и совхозов. Под сельскохозяйственным производственным комплексом понимается совокупность зданий и сооружений основного и вспомогательного назначения, расположенных на единой территории и объединенных общим технологическим процессом по выпуску конечной или промежуточной продукции или по оказанию тех или иных производственных услуг — ремонт, хранение, ветеринарное обслуживание и др. — в зависимости от вида и специализации комплекса. К производственным комплексам относятся следующие объекты: животноводческие, птицеводческие и звероводческие предприятия, фермы; предприятия по хранению и переработке сельскохозяйственной продукции; предприятия по ремонту, техническому обслуживанию и хранению сельскохозяйственной техники, автомашин; предприятия по изготовлению строительных материалов, конструкций, и изделий из местных материалов; машиноиспытательные станции, ветеринарные учреждения, теплицы и парники, промысловые цехи колхозов, материальные склады, транспортные, энергетические и другие объекты, связанные с проектируемыми предприятиями.

При разработке генеральных планов производственных зон сельских населенных пунктов и генеральных планов сельскохозяйственных предприятий учитываются следующие экономические требования: планировочная увязка с селитебной зоной; целесообразное кооперирование сельскохозяйственных и промышленных предприятий; выполнение комплекса инженерно-технических требований с учетом природно-климатических, геологических и других местных условий; осуществление строительных и монтажных работ индустриальными методами; возможность строительства и ввода сельско-

хозяйственных предприятий в эксплуатацию пусковыми комплексами или очередями; создание единых с селитебной зоной головных сооружений инженерного оборудования (водозаборных очистных сооружений водопровода, канализации, энергоснабжения), а также внешних подъездных автодорог.

Требования к решению генеральных планов большинства сельскохозяйственных производственных комплексов аналогичны требованиям к генеральным планам промышленных предприятий (см. гл. 13). Особое место занимают животноводческие и птицеводческие производственные комплексы. Экономика планировки и застройки животноводческих и птицеводческих комплексов состоит в рациональной организации в пространстве технологических процессов, связанных с условиями содержания животных организмов, движением кормов, механизмов, транспортировкой и первичной обработкой продукции, удалением и утилизацией навоза. Совершенствование проектов животноводческих (и птицеводческих) предприятий должно также учитывать необходимость создания в помещениях оптимальной температурной и влажностной среды, освещенности и других условий, диктуемых зоотехническими и ветеринарными требованиями. Эти условия ориентированы на получение конечного экономического результата — роста объемов, качества и снижения себестоимости выпускаемой продукции. Это достигается на основе снижения общестроительных затрат, выбора прогрессивного оборудования, снижения трудозатрат, а также расхода кормов.

Для крупных животноводческих комплексов промышленного типа (промкомплексов) характерен поточный, непрерывный и ритмичный выпуск конечной или промежуточной продукции животноводства на основе узкой специализации, углубленного разделения труда, комплексной механизации и автоматизации процесса производст-

ва. Для таких комплексов характерно разделение технологии на отдельные участки, использование основных помещений (например, свинарников, птичников) по принципу «все занято» или «все свободно». Таким образом, здесь налицо методы производства, присущие промышленности, с той лишь разницей, что технологический цикл основан на физиологических процессах животных. Животноводческие комплексы классифицируют следующим образом:

Классификационный признак	Вид и характеристика комплекса
Специализация	племенные, товарные
Виды продукции	по производству молока, говядины, свинины, яиц, мяса птицы и др.
Технологический цикл	с полным оборотом стада, с неполным оборотом стада (репродукция, доращивание, откорм)
Виды содержания и кормления	привязное, беспривязное, боксовое, комбибоксовое (для крупного рогатого скота); напольное, клеточное (для птицы) и др.
Мощность, производительность	количество голов одновременно содержания (скотомест), годовой выпуск продукции основного производства, сопряженных производств
Источники поступления кормов	собственное производство, государственные запасы
Кооперирование и комбинирование производств	наличие производств по переработке и расфасовке основной и побочной продукции
Градостроительные признаки	размеры санитарно-защитных зон, этажность основных зданий, требования к размещению (в составе производственных зон, автономное)

Размещение животноводческих комплексов осуществляется в три этапа: сначала в генеральной схеме развития и размещения отрасли устанавливается район, затем определяется географический пункт строительства и, наконец, выбирается конкретная площадка с привязкой к системе расселения, конкретному поселку.

Известные колебания в структуре сметной стоимости промкомплексов определяются составом объектов, их

Таблица 14.3. Структура сметной стоимости строительства промкомплексов, %

Вид затрат	Структура затрат в комплексах по производству		
	молока	говядины	свинины
Сметная стоимость строительства комплекса, всего	100	100	100
В том числе:			
животноводческие здания (без оборудования)	40 — 50	51 — 60	54 — 56
санитарно-техническое оборудование животноводческих зданий	1 — 5	1 — 4	1 — 4
внутреннее технологическое оборудование животноводческих зданий	12 — 18	7 — 13	10 — 11
подсобно-вспомогательные здания (без оборудования)	12 — 15	11 — 14	9 — 12
внутреннее оборудование подсобно-вспомогательных зданий	4 — 5	1 — 4	2 — 4
сооружения по хранению и переработке навоза	1 — 4	1 — 6	4 — 7
внутриплощадочные сети	2 — 5	3 — 6	4 — 6
благоустройство территории	6 — 8	7 — 9	7 — 10

Таблица 14.4. Техничко-экономические показатели проектно-го решения комплекса в целом

Показатель	Вариант	
	проектный	базовый
Производственная мощность, единиц продукции/год		
Вместимость (единовременное размещение), голов скотомест		
Годовой выпуск продукции, единиц продукции/год:		
валовой		
товарной		
Объем капитальных вложений (сметная стоимость) всего, тыс. руб.		
В том числе:		
строительно-монтажных работ		
оборудования		
Удельные капитальные вложения:		
на единицу валовой продукции, руб./единица продукции		
на 1 голову (скотомест), руб./голову		
Удельная себестоимость продукции, руб./единицу продукции:		
основного производства		
сопряженных производств		
вспомогательных производств		
Затраты труда на единицу продукции, чел.-ч:		
основного производства		
сопряженных производств		
Расчетная прибыль, тыс.руб/год		
Фондоотдача (размер прибыли на 1 руб. производственных основных фондов), руб.		
Срок окупаемости капитальных вложений, лет		
Коэффициент экономической эффективности капитальных вложений		
Приведенные затраты на единицу продукции, приведенной в основную, руб.		
Численность работающих всего, чел.		

Продолжение табл. 14.4

Показатель	Вариант	
	проектный	базовый
В том числе:		
основного производства		
сопряженных производств		
вспомогательных производств		

Таблица 14.5. Номенклатура натуральных ТЭП генеральных планов промкомплексов

Показатель	Вариант	
	проектный	базовый
Общая площадь территории комплекса, сопряженных производств, внеплощадочных коммуникаций и сооружений, га		
В том числе площадь комплекса в пределах ограждения		
Удельная землеемкость производства, м ² /единицу		
Коэффициент компактности территории промплощадки		
Площадь территории в пределах промплощадки, м ²		
в том числе основного назначения		
Коэффициент застройки, %		
Коэффициент использования территории, %		
Протяженность внутриплощадочных инженерных сетей (водоснабжения, навозоудаления, тепло-снабжения и др.) на расчетную единицу, м		
Плотность площадей основного назначения (брутто), м ² /га		
То же (нетто)		
Удельный расход территории под дорожными покрытиями, м ² /расчетную единицу		

оборудованием, размерами отводимых территорий (табл. 14.3). В проектах учитываются принятые типоразмерные ряды комплексов: по производству молока — на 2000, 1200, 800 и 400 коров; по производству говядины —

на 30 тыс., 20 и 10 тыс. скотомест; по производству свинины — на 108 тыс., 54 тыс., 24 тыс. и 12 тыс. голов.

Из табл. 14.3. видно, что основная доля затрат на всех промкомплексах приходится на строительство зданий основного и подсобно-вспомогательного назначения, их внутреннее технологическое оборудование. Затраты на внутриплощадочные сети и благоустройство территории составляют 10—15 % общей сметной стоимости комплексов.

Технико-экономическая оценка проектного решения проводится по комплексу в целом (включая архитектурно-строительную, технологическую, зоотехническую части проекта), а также отдельно проводится оценка генерального плана, проектов зданий и сооружений комплекса. Процедура оценки включает сопоставление полученных значений ТЭП с базовым вариантом в условиях сопоставимости решений. Номенклатура ТЭП проектного решения комплекса в целом приведена в табл. 14.4, генерального плана в табл. 14.5.

Полученные значения ТЭП используются для оценки принятых планировочных решений, сравнения с ранее достигнутыми прогрессивными показателями, показывают направления совершенствования тех или иных сторон проекта.

Специфика проектного решения состоит в том, что для характеристики его эффективности в качестве дополнительных ТЭП могут приводиться: энерговооруженность труда на комплексе, кВт·ч/(чел·ч); требуемая кормовая площадь, га; общая площадь предприятия, га; продолжительность строительства, лет, и др. Калькуляция затрат производится по специальной методике в экономической части проекта.

Общая потребность в капитальных вложениях на строительство комплекса зависит от решения генерального плана, выбора систем содержания скота, применяемого технологического

Таблица 14.6. Технико-экономические показатели генеральных планов животноводческих комплексов

Вид комплекса	Плотность застройки, %	Стоимость инженерного оборудования и благоустройства территории, тыс. руб/га
Комплексы по производству свинины		
Комплекс по выращиванию и откорму 108 тыс. свиней в год	36,4	48,9
То же, на 54 тыс. свиней в год	30,8	48,7
Комплексы по производству говядины		
Комплекс по выращиванию и откорму 10 тыс. голов молодняка крупного рогатого скота	40	62
Площадка по откорму на 30 тыс. скотомест	0,8*	11,1
То же, на 20 тыс. скотомест	1,4*	10,5
Комплексы по производству молока		
Комплекс крупного рогатого скота молочного направления на 1200 коров с боксовым содержанием	42	29,9
То же, с беспривязным содержанием	45,2	13,4
То же, с боксовым содержанием	61,1*	51,5
То же, на 2000 коров	63*	50,2

* Без учета территории выгульных площадок и выгульно-кормовых дворов.

оборудования, объемно-планировочных и конструктивных решений зданий.

Общая территория, отведенная для строительства комплекса, сопряженных производств и внеплощадочных коммуникаций, включает пром площадку (в пределах ограждения комплекса), сооружения по хранению и переработке навоза, котельную и другие объекты подсобно-вспомогательного назначения (если они вынесены за пределы ограждения комплекса), комбикормовый завод, убойный цех и др., если они сооружаются на одной тер-

ритории с комплексом. Сюда же относятся полосы отвода инженерных коммуникаций, если они подлежат отчуждению из земель прежнего пользователя.

Площадь территории основного назначения комплекса (животноводческой зоны) включает участки, на которых размещаются здания, сооружения, открытые площадки для содержания животных. Площадь застройки территории комплекса определяется как сумма площадей, занятых всеми зданиями, сооружениями, открытыми площадками для хранения кормов, выгульно-кормовыми дворами, насосными станциями, пожарными резервуарами и др. Сюда же включают площадь дорог, проездов, разворотных и других площадок, зеленых насаждений.

Коэффициент использования территории представляет отношение суммы площадей застройки, открытых площадок, дорог к общей площади промплощадки. Этот показатель характеризует экономичность общего решения генерального плана, эффективное использование отведенной площади. Его значение должно быть не менее 85 %.

Коэффициент застройки (плотность застройки) характеризует компактность размещения зданий и сооружений, свидетельствует о величине затрат на внешние инженерные сети, благоустройство территории. Значения показателей коэффициентов застройки и стоимости инженерного оборудования и благоустройства комплексов по данным типовых и экспериментальных проектов приведены в табл. 14.6.

14.2.2. Экономика проектных решений сельскохозяйственных производственных зданий и сооружений

Сельскохозяйственные производственные здания и сооружения по функциональным признакам подразделяются: а) в соответствии с направ-

лением и отраслевой специализацией производственных комплексов — на животноводческие, птицеводческие, звероводческие, по хранению и переработке тех или иных видов продукции, по обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники и т. п.; б) по выполняемым функциям в пределах комплекса — на здания и сооружения основного назначения (коровники, телятники, доильные помещения, профилактории, свинарники, птичники, теплицы, механические мастерские, гаражи и т. п.), подсобно-вспомогательного назначения (кормоцехи, сооружения по переработке и хранению навоза и др.), обслуживающего назначения (котельные, административно-бытовые здания и т. п.).

В настоящее время действует свыше тысячи типовых проектов производственных зданий и сооружений. Формирование архитектурно-планировочных решений производственных зданий и сооружений основного назначения тесно связано с видом производства. Разнообразие особенностей, условий и систем содержания животных и птицы определило создание большого числа специализированных видов зданий для содержания крупного рогатого скота, свиноводства, овцеводства, птицеводства и т. д., имеющих аналогичные архитектурно-планировочные и конструктивные параметры. Существенное отличие сельскохозяйственных производственных зданий от аналогичных промышленных состоит в том, что в них должен создаваться благоприятный для животных микроклимат — специфическая производственная среда. Вышесказанное справедливо для животноводства и птицеводства, где основные унифицированные габаритные схемы зданий разрабатываются с учетом технологических норм содержания скота, применяемых видов механизации и автоматизации производственных процессов, ветеринарных требований. Требования же к решениям консервных, винодельческих заводов, машиноремонтных предприятий, складских ком-

плексов, а также объектов подсобно-вспомогательного и обслуживающего назначения аналогичны соответствующим промышленным отраслям.

По *объемно-планировочным* решениям производственные здания подразделяются на одноэтажные, двухэтажные и многоэтажные с рядовой, групповой и зальной структурой. Одноэтажные здания — наиболее распространенный тип практически для всех сельскохозяйственных производств. Этот тип обеспечивает широкие возможности блокировки отдельных звеньев и элементов производственного процесса в более крупные образования и поточные линии, унификации конструктивных элементов и отдельных частей зданий.

Двухуровневыми зданиями являются такие, где технологический процесс строится на использовании отдельных уровней помещений для складирования кормов (в специальных чердачных помещениях) и навоза (в подпольных накопителях), что определяет соответствующую высоту помещений и размещение в них технологического оборудования.

Многоэтажные производственные здания проектируются в тех случаях, когда организация технологических процессов позволяет использовать преимущества вертикального размещения скота, кормов, активного использования рельефа, создавать экспрессионно-динамические структуры здания, т. е. обладающего свойствами возможного движения его отдельных архитектурно-планировочных и объемных элементов в соответствии с технологическим процессом. Примерами являются 6-этажный свинарник в Вильяндийском районе Эстонской ССР, 6-этажный моноблок птичника на 150 тыс. кур-несушек Завидовской птицефабрики, 5-этажное здание кролиководческой фермы в совхозе «Мелковский» Калининской обл. и др.

Рядовая структура здания характерна при последовательном размещении в стойлах и индивидуальных стан-

ках отдельных видов животных вдоль кормовых и навозных проходов и линий.

Групповая структура характеризуется более крупными планировочно-технологическими элементами, чем отдельные ячейки.

Зальная структура характерна для случаев, когда объем здания решается в виде одного или нескольких залов-цехов, не имеющих технологических разделительных перегородок (для птицефабрик, консервных и винодельческих заводов, а также машиноремонтных предприятий).

Конструктивные системы в сельскохозяйственных производственных зданиях — каркасная, бескаркасная, смешанная. Кроме упомянутых имеется ряд плоских и пространственных конструктивных систем: цилиндрический свод, сомкнутый свод, купол, пологие парусные оболочки, складчатые конструкции, висячие конструктивные системы и др. Однако эти системы не нашли широкого применения в силу сложности их изготовления и дальности перевозок. В условиях села эти конструкции по экономичности уступают традиционным покрытиям из плит со стоечно-балочным каркасом в 1,5—2 раза.

Направления научно-технического прогресса в проектировании сельскохозяйственных производственных зданий и сооружений во многом зависят от внешних условий и факторов: предполагающейся дальнейшей концентрации поголовья животных и птиц на комплексах, диктующей пределы оптимальной вместимости объектов;

разработки и внедрения прогрессивных способов содержания животных и птицы, влияющих на создание новых архитектурно-планировочных решений зданий;

задач творческого поиска новых архитектурно-планировочных систем с учетом использования возобновляемых источников энергии — солнца, ветра и т. д.

Основные направления внедрения

Таблица 14.7. Основные направления научно-технического прогресса архитектурно-планировочных решений сельскохозяйственных производственных зданий и сооружений

Направления, типы зданий	Краткая техническая характеристика	Экономический эффект
Специализация и укрупнение комплексов	Оптимально допустимое увеличение вместимости. Блокирование зданий. Поточно-цеховая организация производства	Снижение себестоимости продукции на 10 — 15%, эксплуатационных затрат в 2 — 2,5 раза, стоимости строительства до 10%, трудоемкости возведения на 15 — 30%
Блокировка основных и вспомогательных зданий	Горизонтальная блокировка однотипных зданий в единый блок. Вертикальная блокировка	Снижение себестоимости продукции до 15%, эксплуатационных затрат на 15%, стоимости строительства на 6%
Увеличение пролетов и ширины здания	В зданиях для крупного рогатого скота, винзаводов, консервных заводов с шириной корпуса 24, 36, 54 м; за счет уширения центрального пролета до 12 м; за счет продолжения блокирования здания без внутренних опор пролетом 12 и 18 м	Снижение стоимости строительства на 2 — 5%, эксплуатационных затрат на 8%, трудоемкости возведения на 10 — 15%
Здания без внутренних опор	Пространственно-стержневые конструкции, фермы и своды. Возможность гибкой планировки	Снижение трудоемкости возведения в 15 раз, эксплуатационных затрат — до 10%
Безоконные здания	Оптимальные условия проведения процессов виноделия. Возможно содержание поголовья животных и птицы	Снижение стоимости строительства на 15 — 20%, расходов на отопление на 20 — 24%, повышение продуктивности скота и птицы на 2 — 10%
Герметичные сооружения для силоса и сенажа	Цельнометаллические и железобетонные сборные герметичные башни диаметром 6 — 8 и 10 м с нижней и верхней загрузкой кормов	Повышение степени сохранности кормов в 3 — 4 раза. Снижение удельных капиталовложений на 10 — 12%
Применение эффективных конструкций и строительных материалов	Конструкции из металла, клееной древесины, абсоцемента, полимеров, синтетических тканей. Конструкции из местных строительных материалов, отходов промышленности, вторичного сырья	Возможное удельное снижение массы зданий в 5 — 10 раз. Снижение трудоемкости возведения в 1,5 — 2 раза (по сравнению со сборным железобетонным)
Унификация и типизация элементов зданий и конструкций	Максимальная однотипность конструкций и объемно-конструктивных параметров зданий различного назначения	Общее снижение стоимости строительства на 8 — 10%
Строительство на сложном рельефе и бросовых землях	Разработка новых технологических и архитектурно-планировочных решений	Сохранение ценных сельскохозяйственных земель

результатов научно-технического прогресса представлены в табл. 14.7.

Экономичность проекта отдельного здания и сооружения должна рассматриваться в увязке с требованиями, предъявляемыми к строительству комплекса в целом. Следует учитывать

единство материально-технической базы строительства, транспортных условий, методов возведения, сроков строительства. Экономически целесообразно применение однородных строительных материалов и конструкций в зданиях различного назначения, обеспечение

Таблица 14.8. Номенклатура натуральных технико-экономических показателей зданий основного назначения сельскохозяйственного производственного комплекса

Показатель	Вариант		Показатель	Вариант	
	проект- ный	базо- вый		проект- ный	базо- вый
Производственная мощность (вместимость), расчетная единица			Строительный объем здания, m^3 : наземной части		
Этажность			подземной »		
Площадь застройки, m^2			полный строительный объем		
Развернутая площадь, m^2 : производственная			Коэффициенты:		
вспомогательная			планировочный K_1		
полезная (общая)			объемный K_2		
Конструктивная площадь (площадь горизонтального сечения конструкций по плану первого этажа), m^2			компактности K_3		
Площадь поверхности ограждающих конструкций (без вычета площади проемов), m^2			конструктивный K_4		
			Удельная масса здания (на 1 m^2 полезной площади), t/m^2		
			Удельный расход основных строительных материалов:		
			стали (приведенной к классу А1), kg/m^2		
			цемента (приведенного к марке 400), kg/m^2		
			лесоматериалов, m^3/m^2		
			Уровень сборности (отношение стоимости сборных элементов к общей стоимости материалов), %		

взаимозаменяемости конструкций, сокращение количества типоразмеров и марок изделий на базе межвидовой унификации.

Номенклатура натуральных ТЭП для оценки проектов сельскохозяйственных зданий и сооружений приведена в табл. 14.8.

Глава 15

Экономика производства и применения строительных конструкций и материалов

15.1. Влияние конструктивных решений на экономичность проекта

В понятие «конструктивное решение проекта» входит выбор конструктивной системы здания, определение размеров и конфигурации отдельных конструктивных элементов, а также материалов, из которых они изготовлены.

Выбор конструктивного решения в значительной мере влияет на затраты по возведению и эксплуатации зданий и сооружений. Однако в общей стоимости здания удельные зат

раты по видам конструктивных элементов неодинаковы и зависят не только от принятого в проекте конструктивного решения, но и от назначения здания и его объемно-планировочных параметров, в частности — от этажности.

Например, в жилых и общественных зданиях малой и средней этажности 30—35 % составляет стоимость стеновых конструкций, 11—18 % перекрытий и 3—6 % кровли. В зданиях повышенной этажности стоимость стен не превышает 20 %, конструкции каркаса с перекрытиями составляют до 35 % сметной стоимости и кровли — 1—3 %.

В промышленных зданиях, как правило, малоэтажных, в составе сметной стоимости акцент перемещается на каркас и покрытие (кровлю). Суммарная доля этих затрат по

одноэтажным промышленным зданиям составляет 49—52 % сметной стоимости всего здания, а доля стоимости стен не превышает 10—11 %.

В многоэтажных промышленных зданиях доля стоимости кровли и каркаса в сметных затратах снижается до 35—37 %, при этом доля стоимости стен поднимается до 20 %.

В зданиях любого назначения существенные удельные затраты составляет также стоимость полов, а в многоэтажных — перекрытий.

Следует отметить, что значительная часть эксплуатационных затрат по зданиям зависит от таких конструкций, как стеновые, кровли и полы, а также от размеров и типа заполнения оконных и дверных проемов. В частности, размер затрат на отопление прямо пропорционален потерям тепла через стены, окна, наружные двери и кровли, а в составе стоимости ремонтных работ основную долю занимают кровли, стены и полы.

Следовательно, при проектировании зданий любого назначения необходимо уделять особое внимание тем объемно-планировочным и конструктивным решениям, которые определяют типы, размеры и материалы конструкций каркаса, стен, кровель, перекрытий и полов. Чем меньше по проекту удельное количество этих конструктивных элементов на единицу измерения, отражающую функциональное назначение здания (вместимость, мощность, площадь), и чем оптимальнее выбраны материалы для их изготовления, тем экономичнее будет проект.

Конструктивное решение в значительной мере предопределяет соответствие проектного решения в целом современному уровню научно-технического прогресса. При разработке конструктивного решения реализуются мероприятия по индустриализации строительства, выбору наиболее эффективных материалов и конструкций, возможности применения самых современных монтажных средств.

Серьезные задачи по повышению эффективности проектных решений именно в направлении ускорения

внедрения в проектирование достижений научно-технического прогресса поставлены в Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года.

В этом программном документе предусмотрено: продолжать совершенствование проектно-сметного дела, повысить качество технико-экономических обоснований строительства, проектной документации, усилить ответственность за это проектных организаций, органов экспертизы; предусматривать в проектах широкое применение прогрессивных научно-технических достижений, ресурсо- и энергосберегающих технологий и оборудования, экономичных объемно-планировочных решений, конструкций, материалов, передовых методов организации производства и труда; последовательно проводить дальнейшую индустриализацию строительного производства, превращая его в единый процесс возведения объектов из элементов заводского изготовления; улучшить структуру применяемых строительных конструкций и материалов, расширить использование эффективных видов металлопроката, пластмасс, смол, полимеров, прогрессивных изделий из древесины, керамических и других неметаллических материалов.

Успешное решение проектировщиками этих задач возможно только при комплексном подходе к проекту, с увязкой архитектурных и конструктивных решений не только по техническим и функциональным, но и по экономическим параметрам.

15.2. Методы

технико-экономической оценки конструктивных решений проекта

Экономическая эффективность конструктивного решения, так же как и любого технического решения в строительстве и проектировании, опреде-

ляется тем народнохозяйственным эффектом, который может дать его применение, т.е. повышение эффективности капитальных вложений в строительстве.

Экономическая эффективность капитальных вложений проявляется в различных формах и оценка ее производится при помощи системы показателей, в совокупности отражающих рост производительности общественного труда и рост национального дохода.

В основу действующих методов технико-экономической оценки конструктивных решений проекта положены два важнейших обстоятельства, отражающих особенности строительства как отрасли.

1. В современном строительстве эффективность того или иного типа конструкции и материала, из которого она изготовлена, не определяется полностью на стадии ее заводского производства или на стадии строительно-монтажных работ.

Внедрение индустриальных методов производства работ ведет к тому, что все большая часть строительных процессов переносится со строительной площадки в заводские условия.

Строительное производство превращается в механизированный поточный процесс сборки и монтажа зданий и сооружений из крупноразмерных элементов и узлов, изготавливаемых на заводах.

Ручной труд на строительстве повсеместно заменяется машинной техникой.

Даже такие процессы, как отделочные работы, ранее считавшиеся неотделимыми от строительной площадки, производятся, как правило, на заводах одновременно с изготовлением конструкций.

Взаимосвязь строительной площадки и завода в этих условиях стала настолько тесной, что технико-экономическая эффективность применения конструкций из различных материалов в строительстве может

быть выявлена только как сумма затрат на заводе, транспортных издержек и затрат на возведение конструкций. Однако при этом структура затрат может изменяться в различных пределах.

Часто затраты на заводское производство экономически эффективных материалов увеличиваются, но в то же время имеет место экономия на транспорте и в строительстве, на образование которой может влиять ряд факторов.

2. Сравниваемые конструкции одного назначения (стены, перекрытия и др.) отличаются не только по материалу, из которого они изготовлены, но и по требованиям, предъявляемым к их строительным свойствам в зависимости от конкретных условий их использования.

Современные полносборные здания можно конструировать с несущими и навесными стенами, с различными сочетаниями конструкций покрытий, перекрытий и т. д. При экономическом анализе можно сопоставить лишь одинаковые по функциональным качествам типы конструкций.

Выбор вариантов может осуществляться только при строгом выполнении условий сопоставимости строительных конструкций, изготавливаемых из различных материалов.

Таковыми условиями являются: обеспечение равной прочности и долговечности конструкций; одинаковая с эталоном степень заводской готовности.

В случае необходимости сопоставления вариантов проектных решений, имеющих неодинаковую долговечность или разную степень заводской готовности по отношению к эталону, следует приводить их к сопоставимому виду.

При этом приведение к условно равной, учитываемой при экономической оценке конструктивного решения долговечности производится путем использования в расчетах соответствующих коэффициентов.

При различной степени заводской готовности конструкций в расчетах наряду с показателями материальных и трудовых затрат на заводе добавляются затраты в построечных условиях.

Например, при сопоставлении несущих панельных стен размером «на комнату» со стенами из панелей ленточной разрезки в каркасном здании следует во втором случае к затратам на заводское изготовление панелей и их монтаж добавить удельные затраты на каркас и установку оконных блоков, которые в первом случае вошли в состав заводских затрат.

Применение различных видов взаимозаменяемых полимерных материалов в устройстве чистых полов — безосновный линолеум и линолеум на теплоизоляционной основе — требует принципиально различных конструктивных решений. В первом случае по железобетонному перекрытию укладывается дополнительная цементная стяжка, затем два слоя древесно-волоконистой плиты, на которые наклеивается линолеум; во втором — по железобетонному перекрытию делается усаживающая (или выравнивающая) цементная стяжка, по которой насухо укладывается линолеум на теплоизоляционной основе.

Следовательно, сравнение взаимозаменяемых строительных материалов в данном случае, по существу, сводится к сравнению строительных конструкций или частей зданий (сооружений), выполняющих определенные функции по восприятию нагрузок, защите от атмосферных воздействий, обеспечению нормальных температурно-влажностных условий внутри помещения и т.п.

Во всех таких случаях суммарные технико-экономические показатели по всему комплексу сравниваемых конструкций относятся на расчетную единицу измерения основного оцениваемого конструктивного элемента. Так, при сравнении перекрытий различной толщины, когда учитываются соответствующие изменения высоты перегородок, суммарные технико-эко-

номические показатели относятся на 1 м^2 перекрытия.

Если применение новой конструкции связано с изменением ряда конструктивных элементов (например, при сравнении каркасных и бескаркасных вариантов), необходимо переходить к оценке в целом всего изменяющегося комплекса конструктивных элементов здания в расчете на 1 м^2 общей или производственной площади зданий.

Необходимым условием соблюдения сопоставимости вариантов является сравнение их в конкретных условиях эксплуатации. Необходимо, чтобы сравниваемые варианты конструктивных решений имели не только общее назначение (полы, стены, крыши и т.д.), но рассматривались в одинаковых условиях эксплуатации (нормальные или с повышенной влажностью, с химически агрессивными воздействиями и т.д.).

Сопоставление вариантов конструктивных проектных решений производится по системе показателей. В первую очередь применяются основные показатели, а в случае необходимости и дополнительные.

К основным показателям относятся: единовременные затраты, реализуемые в процессе строительства, т.е. стоимость изготовления, монтажа или применения материалов в деле; годовые эксплуатационные затраты (осуществляемые в течении всего срока службы здания); срок окупаемости первоначальных затрат (или коэффициент эффективности); удельные капитальные вложения в материально-техническую базу. Под удельными капитальными вложениями в материально-техническую базу здесь подразумеваются нормативные размеры капитальных вложений на создание основных фондов предприятий по производству конструкций и материалов, а также предприятий по добыче и производству исходного сырья и полуфабрикатов, необходимых для изготовления конструкций, отнесенные к еди-

нице мощности этих предприятий.

К дополнительным показателям относятся: масса (плотность материала, масса конструкции в деле), трудоемкость в человеко-днях (суммарная на заводе или карьере и строительной площадке), машиноёмкость в машино-сменах на монтаж, расход сырья и материалов на производство единицы конструкции в натуральных единицах измерения.

Как правило, новые проектные решения влияют на изменение целого ряда показателей, при этом одни из них могут улучшаться, а другие ухудшаться. Так, при увеличении толщины стеновых конструкций возрастает их стоимость, но снижаются годовые затраты на отопление; применение нового строительного материала, дающее снижение стоимости и эксплуатационных затрат, может потребовать повышения удельных капитальных вложений в материально-техническую базу и т. д. Поэтому конечным показателем эффективности, как правило, надо считать разницу в приведенных затратах $\Sigma\Pi$.

Формула приведенных затрат учитывает весь комплекс основных показателей

$$\Sigma\Pi = \alpha(C_3 + C_7)P_{3,c} + C_m + C_o + E_n \alpha (K_{\phi} + K_k + \Sigma N_i K_{ci}) + ИТ_{\text{н}} \quad (15.1)$$

где $\Sigma\Pi$ — суммарные приведенные затраты на единицу измерения конструктивного элемента, руб.; C_3 — заводская себестоимость изготовления конструкции или материала, руб./единицу измерения; C_7 — затраты на транспортировку конструкции или материала от завода-изготовителя до строительной площадки (включая погрузочно-разгрузочные работы, тару и реквизит), руб./единицу измерения; $P_{3,c}$ — заготовительно-складские расходы, %; α — норма расхода строительных конструкций, приходящаяся на единицу измерения данного конструктивного элемента, м³/м² стен наружных и внутренних, перекрытий и т. д.; C_m — затраты на монтаж конструкций, руб./единицу измерения; C_o — затраты на отделочные работы, руб./единицу измерения; E_n — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений в производство строительных конструкций и материалов; K_{ϕ} — удельные капитальные вложения в основные и оборотные фонды строительных организаций, руб./год; K_k — удельные капитальные вложения на орга-

низацию производства строительных конструкций и деталей, руб./единицу измерения; N_i — норма расхода основного сырья и материалов (цемента, стали, щебня, извести, песка и т.п.) на изготовление единицы измерения строительной конструкции (1 м² стеновой панели, 1 м³ фундаментальных блоков и т.д.), т./единицу измерения; K_{ci} — удельные капитальные вложения на организацию производства и добычи исходного сырья и материалов, потребных для изготовления конструктивных элементов, руб./т цемента, стали, извести, м³ песка, щебня и т.д.; $И$ — ежегодные эксплуатационные затраты на реконструкцию, ремонт и содержание конструкции, руб./год; T_n — учитываемый срок службы конструкции, лет (принимается равным нормативному сроку окупаемости капитальных вложений).

Выбор оптимального конструктивного решения по минимуму приведенных затрат позволяет достаточно правильно определить целесообразность применения конструкций из различных материалов с народнохозяйственной точки зрения, поскольку значительная часть экономического эффекта использования этих конструкций в строительстве проявляется за счет экономии капитальных вложений в материальную базу и главным образом при создании предприятий, поставляющих строительное сырье и полуфабрикаты.

Затраты на транспортировку C_7 , монтаж конструкций C_m и их отделку C_o могут быть приняты в соответствии с нормами, тарифами и единичными расценками, содержащимися в сборниках СНиП ч. IV, с учетом действующих норм накладных расходов.

Удельные капитальные вложения на организацию производства строительных конструкций K_k и создание предприятий сырьевой базы K_{ci} определяются на единицу конструкций и материалов на основании утвержденных в установленном порядке нормативов удельных капитальных вложений в строительство предприятий строительной индустрии и нормативов удельных капитальных вложений в промышленность строительных материалов, а также установленной проектом потребности в материалах и конструкциях на принятую для формул (15.1), (15.2) расчетную единицу измерения.

Таблица 15.1. Значение коэффициентов μ и ρ в зависимости от срока службы конструкций

Коэффициент	Срок службы, лет										
	3	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60
μ	4,86	3,1	1,85	1,45	1,27	1,18	1,11	1,08	1,06	1,03	1,02
ρ	1,78	3,31	6,25	8,24	9,6	10,53	11,16	11,59	11,88	12,21	12,37

Эксплуатационные затраты, зависящие от конструктивного решения, определяются согласно Инструкции по определению эксплуатационных затрат при оценке проектных решений жилых и общественных зданий СН 547-82, прил. 1—4 и Методическим рекомендациям по экономической оценке архитектурно-строительных решений промышленных зданий и сооружений (ЦНИИпромзданий, ЦНИИПроект Госстроя СССР. М., 1984).

При сравнении конструкций или материалов с разными сроками службы в формулу (15.1) вводятся коэффициенты, учитывающие разновременность затрат:

$$\Sigma П = \mu [\alpha (C_s + C_r) + C_n + C_o + E_n \alpha (K_\phi + K_k + \Sigma N_i K_{ci})] + \rho H, \quad (15.2)$$

где μ — коэффициент приведения единовременных затрат по вариантам конструкций или материалов с разной долговечностью к исходному уровню; ρ — коэффициент приведения текущих эксплуатационных издержек по конструкции или материалу к исходному уровню.

Значение коэффициентов приведения принимается в зависимости от срока службы по табл. 15.1.

В случае необходимости определения экономической эффективности нового проектного предложения по сравнению с традиционными конструктивными решениями, применяемыми в аналогичных случаях, абсолютный экономический эффект определяется по формуле (6.4).

15.3. Факторы, влияющие на выбор оптимальных конструктивных решений

Важнейшими факторами, влияющими на экономические показатели проекта, являются выбор материалов и определение конструктивной системы, т.е. системы взаимодействия основных несущих и ограждающих конструкций здания. Необходимо отметить, что эти два фактора тесно связаны между собой, поскольку одни и те же материалы имеют различную эффективность в зависимости от того, в какой конструктивной системе они применены, и наоборот — выбранная конструктивная система может оказаться наиболее оптимальной, если она учитывает наличие конкретной базы строительных материалов.

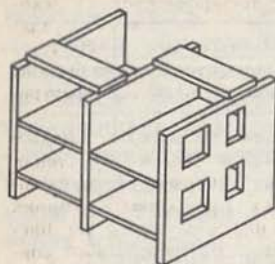
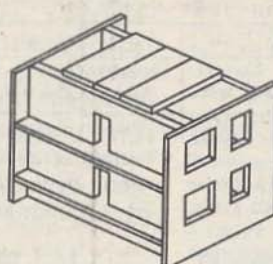
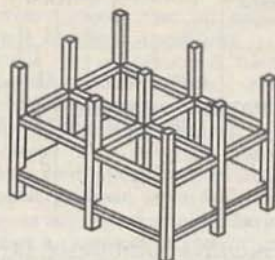
В современном проектировании приняты как основные два типа конструктивной системы — каркасная и бескаркасная.

При каркасной системе прочность здания обеспечивает каркас, воспринимающая все основные нагрузки, а стеновые конструкции выполняют только ограждающие функции.

В бескаркасной системе стены выполняют также и несущие функции.

При этом бескаркасная система может проектироваться в двух вариантах — с продольными или поперечными несущими стенами (рис. 15.1).

С точки зрения объемно-планировочных решений для жилых домов приемлемы как оба типа бескаркасной, так и каркасная система. Для об-

С ПРОДОЛЬНЫМИ НАРУЖНЫМИ
И ВНУТРЕННИМИ НЕСУЩИМИ СТЕНАМИС ПОПЕРЕЧНЫМИ НЕСУЩИМИ
СТЕНАМИС ПОЛНЫМ ПРОСТРАНСТВЕННЫМ
КАРКАСОМ

СОВМЕЩЕННЫЕ СХЕМЫ (СИСТЕМЫ)

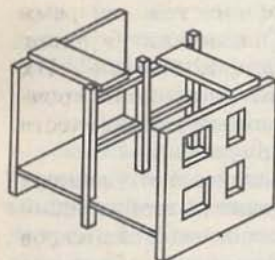
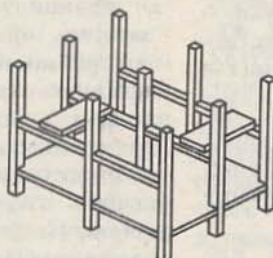
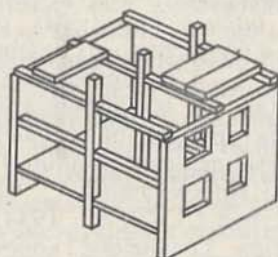
С ПРОДОЛЬНЫМИ НАРУЖНЫМИ
НЕСУЩИМИ СТЕНАМИ И НЕПОЛНЫМ
ПРОДОЛЬНЫМ КАРКАСОМС ПОПЕРЕЧНЫМ НЕПОЛНЫМ
КАРКАСОМС ПРОДОЛЬНЫМИ НАРУЖНЫМИ
НЕСУЩИМИ СТЕНАМИ С НЕПОЛНЫМ
ПОПЕРЕЧНЫМ КАРКАСОМ

Рис. 15.1. Типы конструктивных схем (систем) жилых зданий

ественных зданий наиболее оптимальны либо каркас, либо бескаркасная система с продольными несущими стенами, так как строго регламентированный шаг несущих внутренних стен при поперечной системе создает ряд планировочных неудобств.

Выбор конструктивной системы при проектировании промышленных зданий, так же как и их этажность, определяется технологическими условиями производства.

В проектировании всех типов зданий имеет также место применение так называемых смешанных конструктивных систем с наружными несущими стенами и неполным продольным или поперечным каркасом (см. рис. 15.1).

Применение каждой из конструк-

тивных систем в зданиях различного типа, назначения и этажности может иметь разные экономические результаты.

Бескаркасная система обеспечивает лучшие экономические показатели в строительстве жилых домов до 9—16 этажей, а также для малоэтажных массовых типов общественных зданий, не требующих сложных планировочных решений.

При большей этажности увеличиваются нагрузки, воспринимаемые стенами нижних этажей, толщина и масса которых для обеспечения необходимой прочности соответственно увеличивается. Это приводит к повышению удельного расхода материалов, затрат труда и сметной стоимости здания. Кроме то-

го, увеличение толщины стен соответственно увеличивает площадь, занятую конструкциями, что при той же площади застройки сокращает полезную площадь здания. Таким образом, применение бескаркасной системы для большой (свыше 9—16) этажей) этажности становится экономически нерациональным, и более эффективным оказывается переход на каркас.

Вместе с тем применение каркасной системы жилых домов малой и средней этажности экономически неоправданно, так как создает излишний запас прочности с соответствующим увеличением расхода материалов и трудовых ресурсов.

При проектировании в первых этажах жилых домов помещений общественного назначения — торговых, общественного питания, службы быта и т. д. — бескаркасная система не всегда соответствует объемно-планировочным параметрам, определяемым функциями этих помещений. Таким образом, в некоторых случаях экономически эффективно применение каркаса в первых этажах с переходом на бескаркасную систему в жилой части здания.

Однако окончательная экономическая оценка применения той или иной конструктивной системы в конкретном проекте может быть осуществлена только с учетом выбора материалов, применяемых для изготовления отдельных конструктивных элементов.

Важно, чтобы строительные качества материала, выбранного для изготовления конструкций, использовались в данной конкретной конструктивной системе наиболее полно, и наоборот, чтобы материал не «принуждался» к выполнению функций, ему не свойственных. В этом случае, как правило, и экономические показатели оказываются оптимальными.

Например, кирпич, обладая значительной плотностью — 1700 кг/м³, является материа-

лом, обеспечивающим высокую прочность стеновых конструкций, но при этом имеет и высокий коэффициент теплопроводности. Следовательно, для обеспечения теплозащиты здания даже во второй климатической зоне толщина наружных кирпичных стен должна быть не менее 51 см, а в районах с низкими температурами — 64 см и более.

В связи с этим экономически эффективным использование кирпича в наружных стенах может быть только в бескаркасной продольной системе, поскольку расчетная толщина несущих продольных наружных стен по нагрузкам и по теплозащитным требованиям совпадает.

Наиболее эффективным материалом для наружных стен в бескаркасной поперечной системе в настоящее время являются панели из легких бетонов плотностью не более 1200 кг/м³. Их расчетная толщина с учетом как прочностных, так и теплозащитных качеств практически совпадает.

Использование кирпича и тяжелых блоков с плотностью более 1500—1600 кг/м³ для заполнения каркасов экономически недопустимо, ибо ведет не только к перерасходу собственно стеновых материалов, но и к увеличению нагрузок на каркас.

Соответственно повышаются расход материалов и масса самого каркаса и фундаментов, увеличиваются затраты на транспортировку. Все это дает значительное повышение сметной стоимости и показателя удельных капитальных вложений в материально-техническую базу строительства.

В каркасной системе наиболее эффективны стеновые заполнения навесными панелями из бетонов плотностью не более 600 кг/м³ либо слоистыми панелями из асбестоцемента или алюминия с эффективными утеплителями, обеспечивающими снижение массы наружных стен до 50—15 кг/м², что делает их в 30—80 раз легче кирпичных и в 10—20 раз легче бетонных стен. В этой связи следует особо выделить фактор массы здания, как один из главнейших, определяющих экономическую характеристику конструктивных решений проекта и отражающих их материалоемкость, т. е. физический рас-

Таблица 15.2. Экономическая эффективность снижения материалоемкости наружных стен жилых зданий

Вид конструкции и применяемых материалов	Плотность материала, кг/м ³	Толщина стены, см	Масса 1 м ² стены (ориентировочно), кг	Стоимость конструкций «в деле», руб/м ²	Стоимость материальных ресурсов, руб/м ²	Приведенные затраты, руб/м ²
Самонесущие панельные конструкции стен:						
керамзитобетонная	1100	30	360	10,1	7,8	12,2
аглопоритобетонная	900	26	260	9,6	7,3	11,5
аглопорит на основе зол	1200	35	450	12,05	9,75	14,6
газосиликатная	700	25	200	8,45	7,1	11,3
ячеистобетонная	700	25	200	10	7,7	11,9
Навесные панели:						
газосиликатная (поясная)	600	20	140	9	6	10,4
ячеистобетонная (поясная)	600	20	140	9,2	6,2	10,7
асбестоцементная с легким утеплителем	200	20	40 — 50	11 — 12	7 — 8	14 — 15
Несущие конструкции стен:						
из глиняного кирпича	1700	52	1150	20,4	10,4	23
» силикатного кирпича	1700	66	1150	16,55	8	18,9
» керамических пустотелых камней	1300	53	720	16,3	8,6	18,7
Крупноблочные:						
керамзитобетонная	1100	40	470	14,3	10,3	17,4
ячеистобетонная	800	40	350	14,5	12,1	16,6
газосиликатная	800	40	350	13,4	11,3	15,7

Таблица 15.3. Экономическая эффективность материалоемкости наружных стен промышленных зданий

Вид конструкции и применяемых материалов	Плотность материала, кг/м ³	Толщина стены, см	Масса 1 м ² стены (ориентировочно), кг	Стоимость конструкции «в деле», руб/м ²		Приведенные затраты, руб/м ²
				всего	в том числе материальные ресурсы	
Кирпичные конструкции отапливаемых зданий:						
из силикатного кирпича	1700	38	650	8,5	4,5	9,85
» глиняного кирпича	1700	38	650	9,65	5,65	11,3
Панельные конструкции отапливаемых зданий:						
керамзитобетонная	1100	20	240	7,6	6,3	9,05
аглопоритобетонная	1400	20	300	8,2	6,9	10
шлакопемзобетонная	1300	20	280	8,15	6,85	9,76
асбестоцементная трехслойная	600	20	100	9,5	8,2	11,25
газосиликатная	700	20	150	6,7	5,7	8,05
ячеистобетонная	700	20	150	7,1	6,1	8,55
Панельные конструкции неотапливаемых зданий:						
железобетонная	2300	14	340	5,75	5	6,95
силикатобетонная	2200	14	330	5	4,2	6
керамзитобетонная	1100	14	170	5,6	4,8	6,65
аглопоритобетонная	1400	14	210	6,15	5,35	7,25
шлакобетонная	1300	14	200	8	7,2	8,95

ход сырья и материалов на изготовление единицы конструкции. Уменьшение удельной массы зданий и сооружений и снижение их материалоемкости обеспечивают реализацию ресурсосберегающего направления в развитии экономики. Снижение материалоемкости в строительстве в целом по стране только на 1 % обеспечивает дополнительный национальный доход около 350 млн руб. в год.

В структуре сметной стоимости строительства стоимость материалов и конструкций составляет до 60 %, при этом значительная доля этих затрат (до 30 %) создается в процессе транспортировки материалов и конструкций от завода-заготовителя или карьера до места укладки и прямо пропорциональна их массе.

Экономическая эффективность снижения материалоемкости на примере конструкций наружных стен здания видна из табл. 15.2 и 15.3.

Следует, однако, отметить, что за последние годы в связи с тенденцией повышения этажности зданий всех назначений (жилых, общественных и промышленных), а также с применением ряда конструктивных решений, направленных на улучшение эксплуатационных качеств зданий (например, увеличение толщины внутренних стен и перекрытий с целью повышения уровня звукоизоляции и т.п.) удельная масса зданий значительно возросла.

Индустриализация, в свою очередь, ведет к увеличению размеров отдельных конструкций, а следовательно, к необходимости применения транспортных и монтажных средств большой грузоподъемности, что способствует повышению стоимости строительства. При увеличении массы наземной части здания возникает необходимость усиления фундамента, что, в свою очередь, еще повышает удельный расход материалов.

Снижение массы конструкций приобретает особое значение при строительстве в труднодоступных, сейсми-

ческих районах и в условиях Крайнего Севера, имеющих специфические условия, такие, как рассредоточенность строительства, слабо развитые транспортные связи, сложные природно-климатические условия и недостаток рабочей силы. В этих условиях транспортировка сборных железобетонных конструкций и деталей из обжитых районов страны сопряжена с большими транспортными затратами, которые увеличивают стоимость конструкций на месте строительства в 2—3 раза и более.

Существуют различные пути снижения массы зданий:

применение как в несущих, так и в ограждающих конструкциях легких бетонов, обладающих меньшей массой по сравнению с обычными бетонами. Так, использование в конструкциях легких бетонов на основе керамзитобетона, аглопорита, газосиликата, шлаковой и природной пемзы снижает массу конструкций до 20—25 % при одновременном снижении их стоимости, замена тяжелого бетона легким в многослойном настиле перекрытий снижает расход напряженной арматуры на 14 %, транспортно-монтажные расходы сокращаются при этом до 28 %, стоимость уменьшается до 7—8 %;

применение слоистых ограждающих конструкций из алюминия и асбестоцемента с прослойками из эффективных тепло- и звукоизоляционных материалов, что обеспечивает уменьшение массы кровель в 7—10 раз, стен — в 10—15 и объем грузоперевозок — в 8—10 раз (по сравнению с традиционными конструктивными решениями);

применение пространственных, тонкостенных конструкций, например оболочек, в строительстве ряда общественных зданий обеспечивает экономию бетонов, а следовательно, и снижение массы до 20—35 % при одновременном уменьшении расхода арматуры до 10—15 %;

повышение прочности бетонов с со-

Таблица 15.4. Влияние отдельных факторов снижения материалоемкости на эффективность строительства, % к итогу

Мероприятия	Снижение приведенных затрат	Экономия капитальных вложений в материально-техническую базу строительства
Снижение массы строительных конструкций на основе применения эффективных материалов	60 — 65	45 — 55
Использование промышленных отходов для изготовления прогрессивных материалов и конструкций в строительстве	20	35 — 40
Экономия сырья, материалов и топливно-энергетических ресурсов в производстве строительных материалов и конструкций	15 — 20	10 — 15
Всего	100	100

ответствующим уменьшением сечения конструктивных элементов. Так, повышение прочности бетона в тяжелых колоннах (под большую нагрузку), подкрановых балках, фермах с $500\text{--}600\text{ кг/см}^2$ до 800 кг/см^2 уменьшает в среднем на 23 % объем бетона в плотном теле, а следовательно, и массу единицы конструкции;

применение конструкций с коробчатыми и складчатыми сечениями, клееных деревянных изделий — ферм, балок и др., что снижает массу изделий по сравнению с традиционными конструкциями из железобетона в 2—2,5 раза;

переход от конструкции стены из полнотелого кирпича к конструкции из дырчатого, имеющего плотность $1,3$ вместо $1,7\text{ т/м}^3$, что позволяет снизить массу 1 м^2 наружного ограждения с 1240 до 800 кг ;

применение прогрессивных видов теплоизоляции. Так, применение минераловатных плит повышенной жесткости на синтетическом вяжущем, с плотностью до 200 кг/м^3 для покрытий с рулонной кровлей по стальному профилированному настилу или для стеновых панелей из стальных, алюминиевых и асбестоцементных листов позволяет снизить массу конструкций на $60\text{--}70\text{ кг}$ в расчете на 1 м^2 ;

снижение массы несущих и ограждающих конструкций за счет применения отделочных материалов с малой плотностью — лаков, красок на полимерной основе, рулонных отделочных материалов взамен облицовок керамическими, стеклянными и другими материалами;

в районах Крайнего Севера применение несущих конструкций из холодостойких сортов стали, клееных деревянных изделий, а в качестве ограждающих конструкций — легких стеновых и кровельных панелей из листового алюминия, оцинкованных стальных листов, водостойкой фанеры и поропластов, что дает большой экономический эффект и обеспечивает существенное снижение стоимости строительства на 30—40 % и более.

Кроме перечисленных значительные резервы снижения массы возводимых зданий и сооружений имеются также в сфере производства строительных материалов и конструкций. В частности, они заложены в экономии сырья и топлива, а также в использовании промышленных отходов. В табл. 15.4 приведено суммарное влияние этих факторов на эффективность строительства.

Внедрение в строительство эффективных строительных материалов и сборных конструкций — одно из важнейших направлений научно-технического прогресса в проектировании.

Эта задача не может быть решена без участия проектировщиков и, в частности, архитекторов.

15.4 Состав и характеристика материально-технической базы строительства

В состав материально-технической базы строительства входят промышленность строительных материалов, промышленные предприятия строительной индустрии, парк строительных машин, транспортные предприятия, комплектующно-складские и обслуживающие хозяйства, ремонтные базы, заводы и целый ряд других предприятий и хозяйств, обслуживающих строительное производство.

В обеспечении строительства материально-техническими ресурсами принимают участие около 70 отраслей промышленности, в том числе ряд машиностроительных отраслей.

Из перечисленных предприятий и хозяйств материально-технической базы строительства наиболее тесно связаны с проектными, в частности с конструктивными решениями, предприятия промышленности строительных материалов, а также заводы, выпускающие изделия и детали для полносборного индустриального строительства — домостроительные комбинаты (ДСК), заводостроительные комбинаты (ЗСК) и сельские строительные комбинаты (ССК).

Кроме того, в системе материально-технической базы капитального строительства имеются комбинаты производственных предприятий (КПП), которые объединяют небольшие предприятия, изготавливающие сборные и комплектующие детали и конструкции, нестандартные изделия из бетона, железобетона, древесины и металла. В состав КПП входят также асфальтобетонные заводы, заводы по изготовлению окрасочных и шпаклевочных составов, растворобетонные заводы.

Основную массу применяемых в строительстве материалов и изделий производят предприятия промышленности строительных материалов и

строительной индустрии. К ним относятся: мелкоштучные материалы правильной формы (стандартный кирпич, мелкие блоки и т.п.); рыхлые обломочные материалы (щебень, гравий, песок и т.п.); порошки (цемент, известь, гипс); пластичные смеси (бетон, растворы); волокнистые материалы различных габаритов и форм; прокат металла; стекло; железобетонные трубы, шпалы, асбестоцементные изделия, мягкая кровля, строительная керамика, теплоизоляционные материалы, изделия санитарной техники и др., а также различные конструкции и детали (железобетонные колонны, блоки, балки, ригели, панели перекрытий, стен и перегородок, деревянные щиты наката, оконные и дверные блоки, металлические фермы, балки и т.п.); пространственные элементы зданий и сооружений и т.п.

Классифицируя перечисленные материалы и изделия по степени переработки исходного сырья при выпуске продукции, используемой для возведения зданий и сооружений, их можно разделить на:

собственно строительные материалы, т.е. изделия «обезличенного» характера, которые могут участвовать в изготовлении многих конструктивных элементов или в осуществлении различных видов строительных работ;

строительные детали и конструкции, т.е. изделия, являющиеся основой конструктивных элементов зданий, образующих несущий остов, ограждающих его от внешнего пространства, служащих для разделения и связи помещений и др. Строительные детали и конструкции заводского изготовления — это, по существу, относительно законченные части возводимого здания, требующие лишь сборки и монтажа. Еще большая степень заводской законченности достигается в пространственных элементах, например, в объемных блоках.

Однако перечень прогрессивных материалов, применяемых в строительстве, не ограничивается продукцией

промышленности строительных материалов. Строительство потребляет также значительную часть продукции ряда других отраслей промышленности. Так, в строительстве потребляется до 20—32 % общенационального производства стали, 17—34 % алюминия, 20—25 % пластмасс, 20—25 % дерева.

Эти отрасли должны обеспечивать потребности строительства в деталях стандартных домов, клееных деревянных конструкциях, древесно-стружечных и древесно-волоконистых плитах, лакокрасочных материалах и т.д.

Исходя из этого следует разделить понятия «промышленность строительных материалов», и «производство материалов, применяемых в строительстве». В первом случае имеются в виду отрасли, производящие продукцию, потребляемую преимущественно или исключительно в строительстве, во втором — отрасли, продукция которых имеет более универсальный профиль применения.

Доля отраслей производства в обеспечении строительства материальными ресурсами показана на рис. 15.2.

Таким образом, снижение материалоемкости строительства как по удельному объему на единицу строительной продукции, так и по номенклатуре применяемых материалов и изделий оказывает существенное влияние на экономику народного хозяйства в целом, высвобождая сырье и материалы для развития практически всех его отраслей.

Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года предусмотрено значительное увеличение объема продукции промышленности строительных материалов, деталей и конструкций.

Для успешного выполнения этого решения необходимо максимальное повышение эффективности капитальных вложений в промышленности строительных материалов.

Важнейшими резервами и путями



Рис. 15.2. Доля отраслей производства в обеспечении строительства материальными ресурсами

повышения эффективности капитальных вложений в эту отрасль народного хозяйства являются: совершенствование структуры производства взаимозаменяемых строительных материалов в направлении увеличения выпуска прогрессивных видов материалов и сборных конструкций; значительное повышение степени концентрации и технического уровня производства на основе внедрения технологических линий с высоким уровнем механизации и автоматизации производственных процессов; модернизация действующих предприятий путем рациональной реконструкции и технического перевооружения этих заводов и перевода их на выпуск более эффективной продукции для строительства; улучшение воспроизводственной структуры капитальных вложений, т.е. соотношения затрат на создание новых основных фондов и возмещение действующих; всемерное развитие комбинирования производства на основе комплексного использо-

вания сырья и отходов промышленности, специализации добычи и обогащения сырья; совершенствование технологической структуры капитальных вложений (увеличение доли оборудования в капитальных затратах) прежде всего на основе улучшения строительного проектирования.

Для строительства характерен широкий диапазон требований, предъявляемых к промышленности строительных материалов по плотности, прочности, упругоэластическим свойствам, гигроскопичности, водопоглощению, водонепроницаемости, морозостойкости, теплопроводности, огнестойкости, химической стойкости и другим физическим и механическим свойствам строительных материалов. Ассортимент продукции отраслей, производящих строительные материалы, должен быть поэтому очень гибким, способным удовлетворять разнообразные и динамичные требования строительства, многие из которых имеют весьма специфический характер.

Так, с каждым годом возрастают требования к железобетонным несущим конструкциям, в результате увеличивается производство предварительно напряженных железобетонных изделий. Защита от климатического воздействия порождает специфические для различных климатических районов требования к ограждающим конструкциям и материалам.

Повышение степени заводской готовности зданий имеет следующие формы проявления: дальнейшее укрупнение строительных изделий (изготовление железобетонных стеновых панелей на комнату и объемных блоков; увеличение размеров отделочных и кровельных листов и изделий, труб и т.п.); перенесение на завод строительных процессов, ранее осуществлявшихся на строительной площадке (подготовка поверхности стеновых панелей под отделку, сборка санитарно-технических кабин и т.п.); разработка и внедрение новых видов строительных изделий, требующих в

построечных условиях лишь сборки и монтажа (пластмассовых трубопроводов, полимерных покрытий полов на теплозвукоизоляционной основе, акустических плит и т.п.); разработка и внедрение материалов, совмещающих в себе ряд функций, например конструктивных и отделки (панели из конструктивно-лицевого кирпича, изделия из стеклопрофилита и т.п.).

Одна из особенностей современной научно-технической революции — возрастающая активная роль предметов труда в процессе материального производства. Это связано с бурным развитием во второй половине XX в. таких новых материалов, как полимерные, легкие сплавы, материалы на основе нерудного сырья. Благодаря созданию материалов с заранее заданными свойствами стало возможным успешное развитие таких отраслей техники, как космическая, электронная и др. Новые материалы становятся важным фактором совершенствования свойств традиционных изделий (химическая обработка древесины, плакирование металлов, получение высокопрочных полимербетонов и т.п.). Порой они оказывают решающее воздействие на выбор конструкций, технологии и важнейшие технико-экономические параметры средств труда. В связи с применением прогрессивных материалов в современном строительстве возникает реальная возможность существенного, а в ряде случаев коренного улучшения конструктивных решений зданий и ускорения процесса строительного производства.

Производство и применение прогрессивных (эффективных) строительных материалов способствует максимальной экономии затрат общественного труда. Прежде всего эффективность их сказывается на снижении стоимости строительства (без ухудшения эксплуатационных показателей строящихся зданий и сооружений), а также на повышении степени механизации и автоматизации трудовых процессов, экономии дефицитных для

народного хозяйства видов сырья и топлива и наиболее рациональном использовании капитальных вложений на развитие материально-технической базы строительства.

Ускорение темпов производства прогрессивных строительных материалов и увеличение выпуска изделий повышенной заводской готовности в конечном счете способствуют сокращению продолжительности строительства и ускорению ввода в действие строящихся объектов, а значит, получению дополнительного прироста национального дохода страны.

Темпы и пропорции развития конкретных конструкций и материалов, их ассортимент и номенклатура определяются в значительной мере влиянием прогрессивных конструктивных и объемно-планировочных решений зданий, а также объемом и пропорциями внедрения этих проектных решений.

Следовательно, разработка проектных решений, обеспечивающих применение материалов и конструкций с оптимальными для каждого конкретного случая технико-экономическими характеристиками, является одним из важнейших условий повышения эффективности капитальных вложений в народном хозяйстве в целом.

15.5. Эффективность применения основных видов прогрессивных строительных материалов и конструкций.

Направления развития материально-технической базы их производства

Эффективность материалов в полной мере проявляется лишь при правильном применении их в конструкциях в соответствии с техническими и физическими свойствами. Стремление к лучшему использованию скрытых в материалах возможностей стимулирует, в свою очередь, создание

новых, еще более эффективных конструкций и материалов.

Рассмотрим экономическую характеристику и тенденции развития производства и применения некоторых основных видов прогрессивных материалов и конструкций.

Железобетонные конструкции и детали. Широкое применение сборного железобетона в строительстве обусловлено его долговечностью, прочностью, экономией металла в несущих элементах зданий, низким уровнем эксплуатационных затрат, т. е. хорошими по сравнению с другими взаимозаменяемыми материалами технико-экономическими показателями. Благодаря легкости механической обработки бетонной смеси, обладающей пластичностью, изделия из железобетона могут изготавливаться самой разнообразной формы, что способствует достижению архитектурной выразительности зданий.

Капитальные вложения на организацию производства сборных железобетонных конструкций, соответствующих по потребительской стоимости 1 т стальных конструкций (примерно 2 м³), исчисляются в размере 300—330 руб., при капитальных вложениях на прирост 1 т мощности предприятий стальных конструкций — 600—650 руб., т. е. почти вдвое больших.

Расходы на ремонт и окраску железобетонных конструкций в расчете на количество железобетона, эквивалентное 1 т стальных конструкций, составляют 1,2—1,6 руб./т, при аналогичных расходах по стальным конструкциям — 4—5 руб./т, т. е. в 3—4 раза больших.

Для культурно-бытового и жилищного строительства изготавливаются панели наружных и внутренних стен, панели перекрытий и покрытий размером до 36 м², блоки фундаментов, лестничных клеток, сантехкабины, объемные элементы с смонтированным сантехническим и электротехническим оборудованием, установленными оконными и дверными блоками и отделанными поверхностями.

Таблица 15.5. ТЭП конструкций наружных стен (на 1 м² наружной стены без учета проема)

Показатель	Материал панелей				
	керамзитобетон	аглопоритобетон	шлакобетон	перлитобетон	трехслойная железобетонная панель
Плотность бетона, кг/м ³	1100	1200	1300	800	2400
Толщина стены, см	30	35	35—40	25	25
Масса на 1 м ² стены, кг	330	420	455	200	480
Приведенные затраты, %	90,3	91	86,4	82,3	100

Для промышленности выпускаются блоки сборных фундаментов, колонны высотой 12 м и выше, балки пролетом более 18 м и фермы пролетом 27—36 м, панели наружных стен длиной 6—9 м, детали сложной конфигурации и т. д.

Преимущественно из сборных железобетонных конструкций в настоящее время изготавливаются перекрытия зданий всех назначений, более 50 % стен в государственном жилищном строительстве, 25—30 % фундаментов, более 50 % каркасов промышленных зданий. Дальнейшее расширение области применения сборного железобетона и повышение его эффективности связано прежде всего с устранением основного недостатка — значительной массы (в 4—6 раз больше, чем у аналогичных металлических конструкций) в расчете на потребляемую единицу конструкции — 1 м², 1 м, 1 м³. Снизить массу железобетона можно путем повышения прочности бетона, уменьшения его плотности, а также за счет повсеместного расширения области применения пространственных конструкций.

Согласно технико-экономическим расчетам увеличение прочности бетона до 800—900 кг/см² эффективно в конструкциях, воспринимающих большую нагрузку. Это позволяет снизить объем бетона на 30—35 % и в целом на 10—15 % уменьшить приведенные затраты.

Поскольку для конструкций, не несущих большие нагрузки, размер сечения элементов зданий мало зависит от прочности бетона, дальнейшее наращивание прочности в этом случае экономически нецелесообразно.

Лучше всего снизить массу таких конструкций, применяя легкие бетоны на пористых заполнителях и ячеистые бетоны. Эти конструкции особенно эффективны в наружных стенах зданий.

В настоящее время в стране более 60 % крупнопанельных зданий возводится из однослойных легковесных панелей.

В качестве легких заполнителей применяются керамзитовый щебень, аглопорит, перлит, шлакобетон и некоторые другие. Особенно большое развитие получил керамзитобетон, который применяется не только для стеновых панелей, но и для покрытий и перекрытий, лестничных маршей и площадок и других изделий.

В общем объеме производства легких бетонов керамзитобетон занимает около 60 %.

В табл. 15.5 приведено сопоставление технико-экономических показателей конструкций наружных стен из легковесных панелей с показателями по трехслойным железобетонным панелям с утеплителем.

Как видно из табл. 15.5, все легковесные конструкции наружных стен значительно эффективнее аналогичных конструкций из слоистых бетонных панелей, поскольку последние обладают большей плотностью и требуют большего расхода металла. Применение же легких бетонов в конструкциях внутренних несущих стен, где не используются их теплозащитные свойства, экономически менее целесообразно. Однако легкие бетоны обеспечивают лучшую звукоизоля-

цию, и в этом случае применение конструкций из них оправдано.

Характерная тенденция совершенствования сборного железобетона — увеличение в его общем выпуске доли деталей и конструкций с предварительно напряженным армированием. Они отличаются высокой долговечностью и трещиностойкостью, меньшей массой и большей жесткостью, наиболее рациональным расходом металла. Предварительное напряжение арматуры дает возможность применять в железобетоне высокопрочную сталь, что, в свою очередь, на 30—35 % уменьшает ее расход и затраты на металл. Высокая жесткость предварительно напряженного железобетона (меньшие прогибы конструкций) позволяет использовать его в изделиях большей длины, а высокая трещиностойкость — в изготовлении труб и резервуаров.

Внедрение сборного железобетона позволило в кратчайшие сроки изменить организацию строительного производства, перевести его на индустриальные рельсы. Вместе с тем строительство из сборного железобетона имеет и ряд недостатков. На создание и освоение новых, а также на реконструкцию действующих предприятий этой отрасли требуются значительные капитальные вложения и время — до 3—5 лет и более, что не способствует оперативной реализации новых проектных решений, отражающих технический и социальный прогресс. Так, по данным Госгражданстроя СССР, изменение номенклатуры изделий, вызванное применением улучшенной планировки в проектах жилых домов, за последние годы потребовало капиталовложений на переоснащение предприятий сборных железобетонных изделий в размерах, равных потере действующих мощностей на 19—25 %. Такое же изменение проектных решений при выполнении их в традиционных материалах (кирпич, блоки и др.) либо в монолитном бетоне не вызвало бы необходимости в существенном преобразо-

вании производственной базы этих материалов.

В общей сумме затрат на сборное строительство значительную долю составляет транспортировка сборных железобетонных конструкций от завода на строительную площадку. При этом требуются специальные транспортные средства, а следовательно, и затраты на их производство. Как правило, малоэффективно применение сборных конструкций взамен местных материалов в сельском строительстве, где возникают дополнительные сложности с доставкой монтажных механизмов и пр. При строительстве многоэтажных промзданий и промзданий с пространственными большепролетными покрытиями более эффективным оказывается применение конструкций из монолитного бетона, изготовленных на строительной площадке.

Следовательно, применение сборных железобетонных конструкций и расширение их производства экономически, безусловно, оправдано, когда строительство ведется в больших объемах и достаточно продолжительное время.

В связи с экономически целесообразным расширением использования других взаимозаменяемых конструкций, а также монолитного железобетона, расход сборного железобетона в некоторых конструктивных элементах зданий и сооружений в последующей перспективе (до 2000 г.) несколько снижается. Однако следует подчеркнуть, что и в перспективном периоде сборный железобетон останется основным конструктивным материалом и в целом масштабы его применения будут увеличиваться.

Монолитный железобетон. Перед строителями и проектировщиками стоят задачи повышения экономической эффективности капитальных вложений при одновременном улучшении качества строительства и достижении большей архитектурной выразительности массовой застройки. В этой связи все больший интерес вызывает проекти-

рование жилых и общественных зданий из монолитного железобетона с применением инвентарной опалубки. Строительство из монолитного железобетона позволяет не только возводить здания, индивидуальные по внешнему облику и с разнообразными объемно-планировочными решениями, но и вести массовое жилищное строительство в районах, где недостаточно развита или отсутствует база заводского домостроения, а также имеют место сложные условия транспортировки.

Под монолитным домостроением понимается такой вид строительства, в котором в качестве основного материала применяется монолитный бетон, формирование конструкций осуществляется в инвентарной или оборачиваемой опалубке, процессы приготовления, транспортирования и укладки бетонной смеси в основном механизированы.

В ряде случаев применение монолитного железобетона более экономично, чем сборного. Это относится в первую очередь к гидротехническому строительству, сооружениям элеваторов, резервуаров, а также уникальных общественных зданий, т. е. к объектам, требующим пластичности конструкций, которые при выполнении их в сборном железобетоне оказываются значительно более трудоемкими и часто не могут обеспечить требуемых эксплуатационных качеств. Кроме того, и многие несущие конструкции оказываются в монолитном варианте более экономичными. Так, затраты на монолитные фундаменты на 25—50 % ниже, чем на сборные. По сравнению со сборными конструкциями на монолитные расходуется металла на 5—15 %, и электроэнергия в 3—4 раза меньше.

Достоинствами монолитного домостроения по сравнению со сборным являются также: меньшие размеры удельных капитальных вложений в создание и развитие производственной базы строительства (на 50—55 %); снижение затрат на транспортировку товарного бетона для изготовления

конструкций почти вдвое против затрат на транспортировку сборных железобетонных изделий; обеспечение более низких эксплуатационных затрат в связи с отсутствием стыков и швов по фасадам.

Наиболее существенным недостатком монолитного домостроения по сравнению с полносборным является более высокая трудоемкость на строительной площадке. Построечная трудоемкость строительства из штучных материалов (кирпич, мелкие блоки, естественный камень) еще более высока.

Индустриализация строительства из монолитного бетона осуществляется путем широкого внедрения эффективных видов опалубки заводского изготовления. Применение унифицированной, многократно оборачиваемой и легкой, изготовленной из новых легких материалов и специальных профилей объемно-переставной опалубки значительно уменьшает трудозатраты на ее установку по сравнению с ранее применяемой неинвентарной опалубкой.

Индустриализация монолитного домостроения обеспечивается также максимальной механизацией монтажных и демонтажных работ.

В жилищном строительстве эффективность монолитной застройки особенно выявляется в сейсмических условиях. Так, в расчете на 1 м² общей площади в монолитных домах расход стали на 12—14 кг, а сметная стоимость на 7—10 руб. меньше, чем в домах из сборного железобетона.

Особое место среди методов монолитного домостроения занимает подъем этажей и перекрытий. Неразрезное исполнение перекрытий, величина которых соответствует размерам здания в плане, обладает достоинством монолитной конструкции, в то же время эти конструкции после их формирования поднимаются на проектную отметку гидравлическими домкратами, которые устанавливаются на сборных колоннах, наращиваемых по мере подъема, или на монолитных ядрах жесткости, предназначенных для комму-

никаций. Вертикальные наружные и внутренние ограждающие конструкции выполняются при этом из крупно-размерных или мелко-размерных сборных элементов. Наибольшие объемы жилищного строительства с использованием метода подъема перекрытий выполняются в Ереване. Строительство общественных зданий методом подъема этажей ведется также в Ленинграде и других городах.

Разрабатываются и уже возводятся здания смешанных конструктивных схем с применением монолитных ядер жесткости в сочетании с облегченными элементами каркаса. Имеются проектные предложения использования в таких сочетаниях крупнопанельных конструкций, что позволяет освободить панели внутренних стен от горизонтальных воздействий, и, как следствие, значительно уменьшить их армирование и снизить марку бетона.

Такое сочетание сборно-монолитных конструкций дает возможность использовать преимущества как того, так и другого типа конструкций зданий. Особенно эффективны такие проектные решения для строительства жилых домов повышенной этажности.

Таким образом, монолитное домостроение может и должно обеспечивать выполнение массовых объемов строительства жилых зданий в районах с обычными и сейсмическими условиями, дополняя полносборное домостроение.

Минеральные вяжущие материалы. Повышение экономической эффективности применения в строительстве любого вида бетона, как сборного, так и монолитного, возможно при постоянном совершенствовании физико-механических свойств и определении оптимальных путей производства и применения минеральных вяжущих материалов. Основным типом такого материала в настоящее время является цемент.

Технический прогресс в строительстве требует неуклонного повышения марки цемента, что позволяет снижать расход строительных материалов на

потребительскую единицу конструкции, и улучшает монтажные и эксплуатационные качества бетонов. Однако выпуск цемента высоких марок требует и увеличения затрат топлива, электроэнергии, трудовых ресурсов, что несколько повышает себестоимость продукции. В то же время дополнительные производственные затраты (на единицу продукции) составляют в среднем лишь $\frac{1}{3}$ экономии, получаемой при использовании высококачественных цемента. Это происходит за счет снижения расхода вяжущего (на 1 м³ бетона), уменьшения затрат на доставку цемента и складирование, снижения эксплуатационных затрат в производстве железобетонных конструкций.

В связи с ростом применения высокопрочных бетонов и конструктивного асбестоцемента выгодно довести в перспективе выпуск цемента высоких марок до 14—15 % общего производства цемента с опережающим развитием цемента марки 600.

Широкое развитие предварительно напряженных тонкостенных железобетонных конструкций и повышение требований к скорости распалубки бетона делают экономически целесообразным увеличение выпуска быстротвердеющего цемента (БТЦ) и особо быстротвердеющего цемента.

Себестоимость БТЦ несколько превышает затраты на изготовление обычного цемента. Однако по сравнению с обычным портландцементом применение БТЦ для получения быстротвердеющего бетона класса В25 экономит до 25—30 % цемента. Кроме того, это содействует ускорению технологического процесса в производстве сборного железобетона и снижению удельных капитальных вложений, так как уменьшаются производственные площади, капитальные затраты на термообработку, парк форм и т. д. Заводская себестоимость железобетонных изделий при использовании БТЦ и особого БТЦ снижается на 4—6 %. В целом же достигается еще большее повышение эффективности, поскольку

норма расхода вяжущего на 1 м^3 железобетона, а значит, и величина транспортных расходов на перевозку вяжущего до потребителя также снижаются.

В ближайшей перспективе наряду с быстрым ростом выпуска обычного портландцемента, шлакопортландцемента высоких марок и увеличения производства БТЦ, экономически целесообразно также развитие производства специальных видов клинкерных вяжущих, в том числе белого и цветного цемента для облицовки фасадов крупнопанельных зданий.

Кроме вяжущих высоких марок строительству требуются и низкопрочные цементы и «местные вяжущие» — известь, гипс, смешанные вяжущие с использованием шлаков, зол и т. п. Их недостаток приводит к перерасходу цемента из-за неполного использования его активности. Нередко цемент марок 300—400 идет на изготовление конструкций, изделий и растворов, где со значительно большей эффективностью могли бы быть применены местные вяжущие марки 150—200, себестоимость которых на 30—40 % ниже, а удельные капитальные вложения в 2—2,5 раза меньше, чем у портландцемента.

Конструкции из бетонов на местных вяжущих. Программа жилищного строительства, намеченная Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года, требует выпуска строительных материалов не только в большом количестве, но совершенно новых видов и высокого качества, обеспечивающих экономии материальных ресурсов и повышение эффективности капитальных вложений. В этой связи особенно большое значение приобретает развитие производства материалов и изделий из местного сырья, в частности известково-песчаных изделий автоклавного твердения, называемых силикатобетонными изделиями.

Силикатные бетоны не содержат в своем составе крупного заполнителя —

гравия или щебня, что дает возможность значительно расширить базу для производства индустриальных конструкций. В качестве исходного вяжущего для их изготовления вместо клинкерного цемента применяется известь, организация производства которой требует капитальных вложений на 30—40 % меньше, а в качестве заполнителей применяются строительный песок, шлак, зола. Изделиям из известково-песчаных бетонов дает преимущество также автоклавный способ паротепловой обработки, в результате которого осуществляется активизация инертных заполнителей и становится возможным превращать инертные вещества в активные вяжущие. При автоклавном способе обработки изделий расход известки на 1 м^3 силикатного бетона в 1,5—2 раза меньше, чем расход цемента на изготовление цементно-бетонных изделий равной прочности в пропарочных камерах.

Кроме непосредственного снижения себестоимости строительных конструкций (до 20 %) в связи с меньшим расходом и меньшей стоимостью материалов на единицу продукции, значительно уменьшаются удельные капитальные вложения на создание сырьевой базы для заводов сборного домостроения по сравнению с соответствующими затратами для заводов цементно-бетонных изделий.

Исследования и производственный опыт показали возможность изготовления силикатных бетонов плотной и ячеистой структуры с плотностью 300—2200 кг/м^3 при прочности 200—600 кг/см^2 .

Плотный силикатный бетон является разновидностью тяжелого бетона и может быть использован как в армированных, так и неармированных изделиях и элементах конструкций.

Армированные элементы из силикатного бетона работают аналогично обычным железобетонным конструкциям. При этом несущая способность изгибаемых элементов из силикатного и цементного бетона одинакова. Жест-

кость при кратковременном воздействии нагрузки у первых меньше, а при длительном действии нагрузки несколько больше, чем у вторых. Водостойкость и морозостойкость армированных конструкций из плотного силикатного бетона практически не отличаются от показателей железобетонных конструкций.

Ячеистый силикатный бетон автоклавного твердения представляет собой искусственный камень с мелкопористой (ячеистой) структурой, плотностью 300—1000 кг/м³ и с малым коэффициентом теплопроводности.

Автоклавные ячеистые силикатные бетоны делятся на конструктивные плотностью 600—1000 кг/м³ и теплоизоляционные плотностью 300—500 кг/м³. Ячеистый силикатный бетон, пористая (ячеистая) структура которого образуется при помощи пены, называется пеносиликатом; ячеистый бетон, пористая структура которого образуется при помощи газообразователя, называется газосиликатом. На практике чаще всего применяются газосиликаты.

В настоящее время выпускаются такие виды промышленных материалов и конструкций, как пено- и газосиликатные блоки и панели наружных и внутренних стен, плиты для утепления чердачных перекрытий и кровель, армосиликатные панели внутренних стен, перегородок и перекрытий, лестничные марши и площадки, перемычки и прочие детали.

Силикатный бетон с применением в качестве заполнителя крошки щебня, белых и цветных мраморов и других каменных пород может быть использован также в качестве декоративного.

По цвету, фактуре и показателям основных физико-механических свойств такой бетон аналогичен цветному бетону и может с успехом заменить последний.

Экономическая эффективность декоративного силикатного бетона определяется тем, что в нем известь и молотый песок полноценно заменяют

не обычный цемент, а значительно более дорогой и дефицитный белый цемент.

В 70-х гг. на базе силикатобетона строились в основном 4—5-этажные жилые дома, а также школы, детские сады и другие общественные здания массового типа. В настоящее время разработаны проекты и возводятся жилые дома до 9 этажей, а также осуществлен ряд экспериментальных проектов большей этажности, в частности, 16-этажный дом в Черкизове Москва (проект 20-й мастерской Моспроекта).

Однако в Советском Союзе при огромной территории и многообразии местных сырьевых ресурсов не может быть «всеобъемлющих» материалов, самых выгодных во всех условиях, а есть материалы, выгодные при определенных сырьевых и других местных условиях. Это относится и к силикатным бетонам.

Кирпич. В ряду стеновых материалов важнейшее место до настоящего времени занимает и в ближайшие годы будет занимать кирпич. Этот традиционный стеновой материал обладает рядом положительных качеств — большой прочностью на сжатие (до 300 кг/см²), высокой морозо-, водо-, термо- и кислотостойкостью, которые обеспечивают долговечность стеновых конструкций и сравнительно низкий уровень затрат по эксплуатации зданий и сооружений. Сырье для производства кирпича распространено повсеместно, добыча и переработка его технологически не сложна, а затраты на эти цели относительно невелики. Однако этот стеновой материал имеет и ряд недостатков, которые не позволяют считать кирпич (в том виде, как он до последних лет производился) прогрессивным стеновым материалом. Малая размерность кирпича определяет повышенную трудоемкость строительных работ и увеличение их сроков, большая плотность (до 1,9 т/м³) и высокая теплопроводность создают необходимость значительного расхода

кирпича на возведение конструкций. Поэтому основным направлением повышения эффективности кирпича и придания ему качеств, соответствующих требованиям технического прогресса, является перевод существующих кирпичных заводов на выпуск конструктивно-лицевой керамики, имеющей размеры, кратные 2,1 стандартного кирпича, с пустотностью 25 %. Стена, выложенная из таких камней, почти на 30 % легче и на 20 % дешевле стен из полнотелого кирпича. Кроме того, на 25 % снижаются суммарные трудовые затраты и вдвое сокращается расход цемента на кладочный раствор.

Прогрессивным направлением является также производство виброкирпичных (виброкерамических) панелей.

При возведении наружных стен из наиболее эффективных виброкерамических панелей экономия по сравнению со стеной из полнотелого кирпича составляет 8,8—9,7 руб/м², а суммарные приведенные затраты снижаются еще в большей мере благодаря сокращению эксплуатационных расходов. Масса стеновых конструкций уменьшается с 840 до 240—400 кг, а годовая потребность в топливе с 81 до 38—58 т в пересчете на 1 м² наружной стены; в 2—3 раза сокращаются и суммарные трудовые затраты.

Эффективность использования виброкирпичных панелей во внутренних стенах несколько ниже, однако и здесь достигается экономия приведенных затрат по сравнению с кирпичной кладкой и особенно экономия суммарных затрат, а также технологического топлива.

Наибольшей экономичностью отличаются двухслойные виброкирпичные панели (с применением слоя эффективной теплоизоляции) и однослойные керамические панели из высокоэффективной пористопустотелой керамики. В районах, располагающих высокопрочными глинами и соответствующими мощностями кирпичных заводов, эффективность таких конструкций оказывается не ниже, а, как правило, выше,

чем стен из однослойного легкого бетона — одного из самых эффективных стеновых материалов.

Металлические конструкции. Современные проектные решения зданий и сооружений, в особенности в промышленном строительстве, базируются на значительном росте применения металлических конструкций. Одновременно в ходе внедрения научно-технического прогресса во всех отраслях народного хозяйства также повышается потребность в металле. В этой связи проблема уменьшения материалоемкости стальных конструкций приобретает особо важное значение, следовательно, рост применения металлоконструкций в строительстве должен сопровождаться существенными качественными изменениями в части расчетных решений и выбора эффективных материалов.

Эффективные конструкции для строительства изготавливаются как из черных металлов, так и из алюминия и его сплавов. До недавнего времени металлические строительные конструкции изготавливались из малоуглеродистой стали Ст3 с низким пределом текучести. За последние годы все больше распространяются металлические конструкции из стали эффективных марок — термоупрочненной, низколегированной, высокопрочной с пределом текучести 30—60 кг/мм²; экономичные профили проката и стальные профилированные листы.

Экономическая эффективность применения легированных сортов стали повышенной и высокой прочности определяется уменьшением массы конструкций и снижением металлоемкости примерно на 15—20 %.

Целесообразность применения стальных конструкций повышается с внедрением в строительство эффективных профилей проката, например широкополочных двутавровых балок и др. Из них при том же расходе металла можно создавать конструкции большей несущей способности. Например, использование широкополочных дву-

тавров высотой до 1,2 м экономит до 7 % стали; трудоемкость изготовления из них конструкций снижается на 30—50 % по сравнению с применением традиционных профилей.

В последнее время для изготовления пространственных конструкций покрытий все чаще используются тонкостенные электросварные трубы. Практика подтверждает возможность значительного сокращения трудовых затрат как при производстве этих конструкций на заводе, так и при монтаже их на строительной площадке (по сравнению с традиционными конструкциями). Замена угловых профилей трубчатыми экономит до 20—30 % стали. Трудоемкость изготовления трубчатых конструкций снижается на 10—15 %. Применение при строительстве одноэтажных промышленных зданий стальных каркасов при легких конструкциях покрытий уменьшает массу конструкций в 5—8 раз и снижает стоимость строительства на 6—13 руб/м² площади зданий по сравнению с железобетонными вариантами конструкций.

Повышает эффективность использования металла в строительстве применение листовой стали (в виде оцинкованных листов) в ограждающих и стеновых конструкциях. Это позволяет снизить массу покрытий промышленных зданий по сравнению с традиционными настилами из железобетонных панелей в 7—9 раз, при одновременном снижении нагрузок на фермы и колонны, что обеспечивает соответствующую экономию материалов для этих несущих конструкций.

Наиболее реальным методом для таких облегченных покрытий является профилированный стальной настил толщиной 0,8—1 мм. Немаловажным фактором экономичности такого типа покрытий является то, что профилированные листы могут изготавливаться как в построечных условиях (полистовая сборка), так и в заводских.

Конструкции и изделия из алюминия и других легких сплавов особенно эффективны в стеновых пане-

лях каркасных многоэтажных зданий. Практически только такие навесные панели реализуют все преимущества каркасной конструктивной системы.

Срок возведения каркасных зданий с навесными панелями из алюминиевых сплавов по сравнению с заполнением каркаса другими видами материала (железобетон, кирпич) сокращается на 10—15 %, масса здания снижается на 6—15 %, трудоемкость монтажа — на 30—50 %. Уменьшается также объем отделочных работ. Их удельный вес в общем объеме затрат составляет 25—35 %.

Однако массовое применение этих конструкций на ближайший период сдерживается малым объемом их производства, которое практически стало развиваться только с десятой пятилетки. Стоимость стеновых конструкций с применением алюминиевых сплавов составляет в настоящее время около 30 руб/м² панели, что вдвое выше стоимости железобетонных панелей и в 3 раза выше стоимости панелей из легких и ячеистых бетонов, но уже сейчас эти конструкции в условиях некоторых труднодоступных районов страны, в частности в условиях Крайнего Севера и Заполярья, обходятся дешевле всех других стеновых конструкций.

Деревянные клееные конструкции. Из дерева при помощи склейки изготавливаются прямолинейные и гнутые элементы кровли, индустриальные клефанерные балки, полносборные малоэтажные дома, наружные стеновые панели многоэтажных зданий, утепленные полимерной теплоизоляцией, и т. д. Они могут использоваться в гражданском, сельскохозяйственном и промышленном строительстве. Долговечность этих конструкций составляет до 40 лет и более, а высокая огнестойкость по сравнению с обычными деревянными конструкциями делает их весьма перспективными, особенно эффективно применение таких конструкций в условиях химически агрессивной среды, например, в соприкосновении с минеральными солями, разъедающими сталь и бетон.

Применение деревянных клееных

конструкций взамен аналогичных по функциям конструкций из железобетона и металла (в сооружениях, не рассчитанных на более значительную долговечность) экономит металл в 2—3 раза и позволяет в 1,5 раза сократить сроки строительства. Клеевые деревянные конструкции промышленного изготовления имеют массу в 2—2,5 раза меньше железобетонных того же назначения и прочности, трудоемкость их изготовления и монтажа в 2 раза меньше.

В настоящее время из таких конструкций изготавливаются практически все элементы, применяемые в строительстве — балки, рамы, арки, фермы, плиты, панели. В массовом изготовлении имеются балки пролетом 20 м, рамы 30 м, арки 40—50 м, для уникальных зданий имеется опыт изготовления конструкций пролетом 100 м и более.

Дополнительный экономический эффект за счет снижения веса клеевых конструкций по сравнению с аналогичными из традиционных материалов определяется также снижением транспортных затрат.

Материалы для кровель и полов. Наиболее прогрессивным направлением для кровельных покрытий является применение мастичных кровель, изготавливаемых путем нанесения на конструкции покрытия холодных или горячих мастик различных составов с армирующими прослойками из стеклянных или синтетических холстов и сеток, а также эффективных рулонных материалов и крупноразмерных асбестоцементных листов.

Применение для кровель гражданских, промышленных и сельскохозяйственных зданий и сооружений асбестоцементных волнистых листов по железобетонным прогонам или стальным фермам взамен железобетонных панелей обеспечивает снижение стоимости конструкций до 60 %, уменьшение их массы в 2,5—3 раза и трудоемкости на 20—25 %.

К прогрессивным материалам для покрытия полов в первую очередь от-

носятся полимерные в виде линолеумов и ковровых изделий, составы для монолитных покрытий, паркетные доски, а также шлакоситалловые плитки для зданий с агрессивными средами.

В жилищном и культурно-бытовом строительстве экономически целесообразно сократить вдвое долю дощатых полов с заменой их поливинилхлоридным линолеумом и мастичными полимерными покрытиями. Вместо штучного паркета предполагается применять высококачественные линолеумные материалы на войлочной и вспененной основе, а также паркетные доски — наиболее прогрессивный вид деревянных полов.

Замена перекрытий с дощатыми полами-перекрытиями с рулонными материалами дает большой экономический эффект благодаря снижению как эксплуатационных затрат, так и капитальных вложений в материально-техническую базу строительства.

В сельскохозяйственном строительстве эффективным направлением является повышение удельного веса бетонных, асфальтобетонных, цементных покрытий или плиточных резиновых покрытий полов.

В промышленном строительстве предусматривается значительное вытеснение покрытий из обычного бетона и асфальтобетона полимерцементными бетонами.

Вместо применяемых в агрессивных средах полов из штучных материалов (кирпича, керамических и ситалловых плиток и др.) на различных растворах или замазках целесообразно использовать покрытия из пластратов на синтетических смолах или заменить традиционные замазки и растворы полимерными, позволяющими удлинить срок службы конструкции пола.

Как видно на рис. 15.3, приведенные затраты на 1 м² конструкции пола в жилых и гражданских зданиях значительно снижаются при замене дощатых полов более прогрессивными полимерными. По мере расширения произ-

водства и улучшения качества линолеума будет возрастать срок службы покрытий (с 10—12 до 20—25 лет) и соответственно снижаться суммарные приведенные затраты.

Материалы для отделочных работ. В общем балансе материалов для внутренней отделки наиболее экономичные промышленные полимерные материалы — синтетические краски, слоистые пластики, древесно-волоконные плиты, покрытые эмалями, наиболее эффективные виды тонкостенной керамики и цветного асбестоцементного шифера. Производство и применение недолговечных материалов (бумажных обоев и клеевых красок) предусматривается сократить с одновременным расширением выпуска влагостойких обоев и пленок.

В кирпичных зданиях для выравнивания поверхностей стен и потолков под отделку наиболее выгодно применять взамен трудоемких штукатурных работ такой плитный материал, как сухая гипсовая штукатурка (СГШ). При этом особое внимание должно быть обращено на улучшение ее качества и расширение ассортимента.

Экономически целесообразно использование офактуренной СГШ (хотя 1 м² ее несколько дороже, чем черновой), так как уменьшаются трудовые затраты на строительной площадке и сокращаются сроки строительных работ. Приведенные затраты по отделке



Рис. 15.3. Приведенные затраты при устройстве полов из различных материалов

внутренних стен офактуренной СГШ оказываются на 10—15 % меньше, чем при использовании черновой СГШ с последующей оклейкой обоями в условиях стройплощадки, а суммарная трудоемкость снижается на 8—9 %.

В табл. 15.6 приведены сравнительные показатели экономической эффективности внутренней отделки стен на 1 м² поверхности.

Фасадная отделка зданий несет как защитные функции основных ограждающих конструкций от преждевременного физического износа, так и обес-

Таблица 15.6. Показатели экономической эффективности внутренней отделки стен

Вид отделки по материалу	Стоимость в деле, руб.	Срок службы, лет	Приведенные затраты, руб.	Трудоемкость, чел.-дн.
Масляная окраска	0,763	5	2,16	0,06
Окраска быстросохнущей краской, изготовленной на основе синтетических смол	0,6	8	1,28	0,052
Обои бумажные обычные	0,19	4	0,62	0,04
Обои влагостойкие	0,45	8	0,97	0,05
Пленка ПВХ	0,35	10 — 15	0,68	0,134
Керамическая плитка	4	50	5,1	0,396
Полистирольная плитка	3,38	10 — 15	5,5 — 6,7	0,376
Декоративные бумажно-слоистые пластики	2,08	15 — 20	2,7 — 3	0,18

печивает эстетические качества сооружения.

Наиболее прогрессивным явлением в крупнопанельном домостроении является изготовление заводами элементов зданий с готовой лицевой поверхностью. Декоративные бетоны и растворы связаны с конструкцией панели. Перспективно применение в отделке зданий наиболее дешевых местных материалов, например дробленого известняка вместо дорогостоящей мраморной крошки и керамической облицовки панелей. При этом затраты на 1 м² составляют 0,8—1 руб. вместо 1,9—4 руб. Учитывая высокую долговечность и архитектурную выразительность керамической отделки, эффективна облицовка в заводских условиях панелей и блоков тонкостенной ковровой керамикой. При этом уровень затрат не превышает 1,9—2 руб/м².

Для отделки кирпичных зданий наиболее эффективным оказывается применение лицевого кирпича и керамических плиток. Значительно более дешевая штукатурка стен с последующей окраской оказывается экономически нецелесообразной, так как в связи с малым сроком службы и необходимостью частых ремонтов ведет к значительным эксплуатационным затратам. С учетом как единовременных, так и эксплуатационных затрат экономия приведенных затрат при замене штукатурки лицевым кирпичом или керамическими плитками составляет 3—5 руб/м² стены.

15.6. Использование отходов промышленности и сельского хозяйства в сырьевой базе промышленности строительных материалов

С развитием общественного производства происходит систематическое накопление так называемых

твердых отходов промышленного и сельскохозяйственного производства. Масса их быстро увеличивается и имеет тенденцию опережающего роста по сравнению с темпами развития общественного производства.

На удаление отходов во всем мире расходуются значительные средства, достигающие 8—10 % стоимости производимой основной продукции. Под отвалы часто идут хорошие сельскохозяйственные земли, атмосфера загрязняется пылевидными отбросами, спуск промышленных загрязнений в водоемы наносит ущерб здоровью людей и окружающей среде. Поэтому проблема утилизации отходов в последние годы становится особенно актуальной.

С другой стороны, эти отходы могут стать источником сырьевых ресурсов для изготовления полезной продукции, и, в частности, строительных материалов.

На базе отходов промышленности изготавливаются самые разнообразные виды строительных материалов: вяжущие и добавки к ним, материалы защитных покрытий, антисептики для древесины, газо- и пенообразователи, заполнители бетонов и растворов, облицовочные и теплоизоляционные, огнеупорные изделия, конструкции и детали для сборного строительства.

Степень использования отходов производства строительных материалов имеет очень большие резервы. В настоящее время особенно актуальной становится задача утилизации в строительстве таких отходов, как металлургические котельные шлаки, золы и шлаки тепловых электростанций, отходы угледобычи. Ежегодно образующиеся от производства стали и чугуна шлаки и ферросплавы составляют более 70 млн т и используются в строительстве лишь на 43 % возможного объема, из 65 млн т угольных зол и шлаков — лишь 2 %. Отходы добычи железной руды из ежегодного объема 90 млн т используются в строительстве на 1 %.

Всего в отвалах в настоящее время скопилось около 1 млрд т золошлаковых отходов, которыми занято свыше 18 тыс. га земли. В то же время эти отходы являются ценнейшим сырьем для стройматериалов.

Качество строительных материалов из золы лучше, чем из взаимозаменяемых природных материалов. Так, золошлаковый кирпич на $\frac{1}{3}$ легче и прочнее глиняного, а издержки производства на 15—30 % меньше. Производство бетонных блоков с использованием искусственных заполнителей из золы примерно на 25 % дешевле, чем на природных заполнителях.

Затраты на производство 1 м³ аглопорита из золы на 14—20 % ниже, чем керамзита. Использование золы в производстве глиняного кирпича позволяет повысить прочность изделий, снижает плотность и сокращает время сушки.

Для увеличения палитры отделочных материалов для интерьеров зданий значительным резервом являются отходы лесопиления и лесобработки, а также химических предприятий и полимерных материалов. Эти отходы составляют в СССР около 100 млн т в год. Уровень их использования не превысил в настоящее время 50 %. По вопросам улучшения использования

вторичного сырья в народном хозяйстве имеется ряд постановлений правительства.

В этой связи ставятся серьезные задачи перед проектировщиками промышленных зданий и сооружений.

Уже при проектировании новых металлургических заводов, тепловых электростанций, предприятий химической промышленности и других отраслей, а также отвалов для действующих объектов необходимо обосновать технико-экономическую эффективность использования отходов для строительных целей. Должны изучаться возможности строительства комбината по производству материалов и конструкций с использованием в качестве сырья отходов, с номенклатурой изделий, отвечающих потребности района, которая обеспечивается в первую очередь за счет применения отходов, а не путем создания карьеров природного сырья.

Комплексное использование сырья и отходов промышленности является одним из основных путей совершенствования сырьевой базы промышленности строительных материалов и конструкций и повышения эффективности капитальных вложений в строительство.

социально-экономического эффекта:

- [illegible]

Продолжение прил. 2

№ п.п.	Территория	Современное использование			По генеральному плану					
					на первую очередь			на расчетный срок		
		га	%	м ² /чел.	га	%	м ² /чел.	га	%	м ² /чел.
3	Зеленые насаждения общего пользования									
4	Улицы, дороги, проезды, площади, автостоянки									
5	Прочие территории									
Итого по разделу А										
6	Промышленные территории									
7	Территории НИИ, проектных организаций, вузов									
8	Участки коммунально-складских объектов									
9	Территории внешнего транспорта:									
	а) полосы отвода железных дорог									
	б) сооружения водного транспорта									
										
										
										
Итого по разделу Б										

Приложение 3.

Технико-экономические показатели
проектов жилых домов и общественных зданий
и сооружений при их оценке

И. Объемно-планировочные показатели

А. Жилые дома

1. Приведенная общая площадь на 1 квартиру в среднем, м²
2. Площадь летних помещений на 1 квартиру в среднем, м²
3. Площадь вилл-квартирных помещений на 1 квартиру в среднем, м²
4. Отношение жилой площади к приведенной общей площади дома
5. Отношение строительного объема дома к приведенной общей площади
6. Отношение площади наружных стен к приведенной общей площади дома (без вычета проемов)
7. Отношение периметра наружных стен к общей площади типового этажа
8. Приведенная общая площадь на 1 заселяемого человека, м²

Продолжение прил. 3

Б. Общественные здания

1. Рабочая площадь на единицу вместимости (пропускной способности), м^2
2. Полезная площадь на единицу вместимости (пропускной способности), м^2
3. Строительный объем на единицу вместимости (пропускной способности), м^3
4. Отношение рабочей площади к полезной площади здания
5. Отношение строительного объема к рабочей площади здания
6. Отношение площади наружных ограждающих конструкций к полезной площади (включая крышу)

II. Показатели сметной стоимости строительства

А. Жилые дома

(Из расчета на 1 м^2 приведенной общей площади, 1 квартиру, 1 чел.)

1. Сметная стоимость строительства здания, руб.
2. Затраты на инженерное оборудование и благоустройство территории (только для оценки жилых домов разной этажности), руб.

Б. Общественные здания

(Из расчета на 1 м^2 полезной площади, расчетную единицу вместимости или пропускной способности)

1. Полная сметная стоимость строительства с учетом затрат на технологическое оборудование, руб.
2. В том числе затраты на технологическое и хозяйственно-бытовое оборудование, руб.
3. Затраты на инженерное оборудование и благоустройство территории (только для оценки комплексов общественных зданий), руб.

III. Показатели затрат труда на 1 м^2 приведенной общей площади жилых или полезной площади общественных зданий

1. Затраты труда в построечных условиях, чел.-ч
2. Затраты труда на изготовление в заводских условиях изделий для несущих и ограждающих конструкций, чел.-ч

3. Общие затраты труда, чел.-ч

IV. Показатели потребности в основных материалах на 1 м^2 приведенной общей площади жилых или полезной площади общественных зданий

1. Бетон и железобетон (раздельно монолитный и сборный), м^3
2. Сталь (в натуральном выражении и приведенная к стали класса А-1), кг
3. Цемент (приведенный к марке 400), кг
4. Лесоматериалы (в переводе на пиломатериалы), м^3
5. Эффективные термоизоляционные материалы, м^3

V. Показатели потребности в топливно-энергетических ресурсах на 1 м^2 общей площади жилых или полезной площади общественных зданий

1. Расход тепла, Дж/с (ккал/ч)
2. Потребность в топливе, кг усл.топлива/год

VI. Показатели текущих затрат на 1 м^2 приведенной общей площади жилых или полезной площади общественных зданий, на единицу вместимости

1. Затраты на амортизацию и текущий ремонт, руб/год
2. Затраты на эксплуатацию систем инженерного оборудования зданий (в том числе отопления, водоснабжения, лифтов, мусоропроводов), руб/год
3. Затраты на содержание зданий и территорий (в том числе мест общего пользования, придомовых территорий, внешних инженерных сетей), руб/год
4. Административно-управленческие расходы и затраты, связанные с эксплуатационной деятельностью предприятий и учреждений, размещаемых в общественных зданиях, руб/год

VII. Показатели капитальных вложений в развитие производственной базы на 1 м^2 приведенной общей площади жилых или полезной площади общественных зданий

1. Удельные капитальные вложения в строитель-

- ство предприятий промышленности строительных материалов, строительной индустрии и смежных отраслей промышленности, руб/год
2. Удельные капитальные вложения на приобретение строительных машин, транспортных средств и других видов оснащения и оборудования строительных организаций, руб/год

VIII. Показатели технологичности проектных решений

1. Масса конструкций и материалов на 1 м²

- приведенной общей площади жилых или полезной площади общественных зданий, кг
2. Число типоразмеров и марок сборных изделий, шт.
3. Масса монтажных элементов (наибольшая и средняя), кг
4. Продолжительность строительства, мм: объекта в целом
в расчете 1000 м² приведенной общей (полезной) площади

Приложение 4.

Технико-экономические показатели промышленных комплексов и предприятий

I. ТЭП промышленных комплексов (узлов, районов, зон)

A. Основные ТЭП

1. Капитальные вложения, всего, тыс. руб.
В том числе:
- а) в строительство объектов основного производственного назначения
 - б) в строительство объектов вспомогательных производств и обслуживающих хозяйств из них:
 - теплоснабжение
 - водоснабжение
 - энергоснабжение (по видам)
 - канализация
 - железнодорожное хозяйство
 - другие объекты (указать)
 - в) общий объем строительно-монтажных работ
2. Себестоимость продукции, руб/ед.; тыс. руб/год
3. Площадь территории (без резерва), га
4. Количество работающих, всего, чел., в том числе на общеузовых объектах

Б. Дополнительные ТЭП

1. Баланс территории, га:

- а) общая площадь территории
 - б) площадь территории, занятая площадками промышленных предприятий
 - в) площадь озеленения
 - г) площадь резервных территорий
2. Годовой грузооборот, всего, тыс. руб/год
В том числе по видам транспорта:
- а) железнодорожный
 - б) автомобильный
 - в) водный
 - г) другие виды (указать)
3. Протяженность транспортных сетей, км:
- а) железнодорожных путей
 - б) автомобильных дорог
4. Протяженность внешних инженерных коммуникаций, км:
- а) теплоснабжение
 - б) водоснабжение
 - в) канализация

- г) электроснабжение
- д) газоснабжение

II. ТЭП промышленных предприятий

A. Основные ТЭП

1. Производственная мощность (объем годового выпуска продукции), ед. прод./год; тыс. руб./год
2. Объем капитальных вложений, всего, тыс. руб.
В том числе:
 - а) строительно-монтажные работы
 - б) оборудование
3. Удельные капитальные вложения, всего, руб./ед. продукции в год
В том числе строительно-монтажные работы
4. Себестоимость продукции, руб./ед. продукции в год
5. Удельные капитальные вложения для развития материально-технической базы строительства, руб./ед. продукции в год
6. Продолжительность строительства, всего, лет в том числе первой очереди строительства
7. Трудоемкость строительства, всего, чел.-дн.

Б. Дополнительные ТЭП

Дополнительные ТЭП генеральных планов

1. Затраты на освоение территории всего, тыс. руб.
В том числе удельные:
 - на единицу площади, тыс. руб./га
 - на единицу годовой мощности, тыс. руб./ед.
2. Площадь территории, всего, га
В том числе на единицу годовой мощности, га/ед.
3. Баланс территории, га:
 - а) площадь используемой территории
В том числе:
 - площадь застройки
 - площадь железнодорожных путей
 - площадь автомобильных дорог
 - б) площадь озеленения
 - в) площадь резервных территорий
4. Плотность (коэффициент) застройки, %
5. Протяженность, м; км:
 - а) транспортных сетей по видам (указать)
 - б) внешних инженерных коммуникаций по видам (указать)

6. Удельная землеемкость предприятия, га/ед. продукции в год
7. Объем земляных работ, тыс. м³/га
8. Затраты по компенсации потерь (при изъятии ценных территорий для размещения предприятия), тыс. руб.

ТЭП объемно-планировочных решений зданий

1. Площадь застройки, м²
2. Строительный объем (кубатура), м³:
 - подземной части
 - наземной части
 - общий
3. Этажность (число этажей)
4. Развернутая площадь, м²:
 - производственная
 - вспомогательная
 - полезная (общая)
5. Конструктивная площадь, м²
6. Площадь ограждающих конструкций, м²
7. Коэффициенты, %:
 - а) планировочный K_1
 - б) объемный K_2
 - в) компактности плана
 - г) конструктивный

III. ТЭП конструктивных решений зданий

1. Удельная масса здания на 1 м² полезной площади, кг/м²
2. Удельный расход основных строительных материалов, на 1 м² полезной площади:
 - а) сталь, кг/м²
 - б) цемент, кг/м²
 - в) бетон, м³/м²
 - г) лесоматериалы, м³/м²
 - д) другие материалы (указать)
3. Коэффициенты, %:
 - а) сборности
 - б) унификации
 - в) весового однообразия монтажных элементов
4. Трудоемкость возведения здания, чел.-ч/м²
 - а) на строительной площадке
 - б) общая

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Автоматизация 81, 84, 90
Автономное формирование 128
Агломерация 132
Баланс территории 145
Выбор территории 140
Генеральная схема предприятия 208
Генеральный план города 164
Государственный заказ 55, 94
Градообразующая база города 136
Единичные расценки 42
Жилой район, микрорайон 153, 168
Заказчик 20
Зонирование территории города 138
Индустриализация строительства 78
Капитальные вложения
— технологическая структура 24
— производственная структура 25
— централизованные 56, 58
Классификация городов 127
Комбинирование 23, 79
Комплекс
— агропромышленный 226
— производственный, сельскохозяйственный 227
— территориально-производственный 208
Комплексная
— градостроительная оценка территории (КГОТ) 148
— механизация 81
Комплексное размещение промышленности 205
Конструктивные решения 239
Концентрация 23
Кооперирование 22
Кредиты 100
Критерии эффективности 63
Коэффициент
— приведения разновременных затрат 67
— экономической эффективности 65
Линейная плотность застройки 145, 226

Материально-техническая база строительства 245
Модернизация 59, 76, 199
Накладные расходы 29
Незавершенное строительство 76

Обоснование этажности жилой застройки 151
Объемно-планировочное решение 177, 232
Оптимизационные задачи в градостроительстве 164
Основные фонды
— амортизация 15
— износ (физический и моральный) 15, 173
Открытая установка оборудования 83, 200

План
— тематический 108
— финансовый 111
Планирование 54
Плановые накопления 29
Плотность
— жилого фонда 146
— застройки 153
— магистральных улиц 145
Подземная урбанистика 137
Подрядный
— договор 60, 97
— способ строительства 20

Прибыль 112
Промышленный
— объект 202
— продукция 200

Прямые затраты 28

Ресурсосбережение 259
Реконструкция
— города 171
— жилых и общественных зданий 176
— промышленных объектов 199

Сводный сметный расчет 36
Системы МАрхИ 217
Системы оценки
— генплана населенных пунктов 222
— градостроительных объектов 132, 145

- жилых зданий 184
- конструктивных решений 235
- общественных зданий 193
- объектов агропромышленного комплекса 230
- объектов непроизводственной сферы 67
- природоохранных мероприятий 69
- производственных (промышленных) объектов 202
- сельскохозяйственных производственных зданий 231
- Сметная стоимость 26
- Сметы
 - локальные 39
 - объектные 38
- Средневзвешенная этажность 147
- Стадии проектирования 36
- Структура
 - городских территорий 138
 - затрат на строительство города 130
 - затрат на строительство сельского населенного пункта 221
- Типизация 39
- Титульные списки 59
- Удельная масса зданий, конструкций, материалов 243
- Унификация 39
- Уровень сборности 79
- Факторы оптимизации проектных решений
 - конструктивных 122, 181, 191
 - объемно-планировочных 122, 177, 189
- Фонды
 - зданий (опорный, условно-опорный, временный) 173
 - материального поощрения 116
 - развития производства, социального развития 114
- Формирование систем культурно-бытового обслуживания на селе 221
- Формы оплаты труда 106
- Хозрасчет и самоуправление в проектных организациях 108
- Хозяйственный способ ведения строительства 21
- Цены
 - договорные 53
 - прейскурантные 35
- ЭВМ при решении градостроительных задач 143
- Экономическая эффективность
 - абсолютная 63
 - сравнительная 63, 123
- Экономические требования к выбору территории 140

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аганбегян А. Г. Научно-технический прогресс и ускорение социально-экономического развития. — М.: Экономика, 1985. — 64 с.

Борисов А. П., Бубес Э. Я., Ревунова Н. Г. Экономика градостроительства: Учеб. пособие. — Л.: Стройиздат, 1981. — 256 с.

Гераскин Н. Н., Стерн В. М., Соколов Л. Н. Сельскохозяйственные производственные комплексы. — М.: Стройиздат, 1982. — 176 с.

Гребенкин В. С. Экономика реализации системы МАРХИ/Передовой опыт в строительстве Москвы: Реферат. сб. — М., 1989. — № 3. — 32 с.

Зворыкин Д. Н. Развитие проектного дела в СССР. — М.: Стройиздат, 1984. — 254 с.

Кабакова С. И. Экономические проблемы использования земель в строительстве. — М.: Стройиздат, 1981. — 156 с.

Киевский В. Г. Повышение экономической эффективности строительства на основе научно-технического прогресса. — М.: Знание, 1987. — 63 с.

Коваленко Ю. Н. Экономика проектирования промышленных предприятий. — Киев: Будівельник, 1970. — 488 с.

Комаровский П. Е. Сметное нормирование и ценообразование строительных работ. — М.: Финансы и статистика, 1989. — 300 с.

Костриков Б. И. Строительный комплекс. — М.: Экономика, 1986. — 128 с.

Кочетков А. В. Экономическая эффективность градостроительных решений. — М.: Стройиздат, 1980. — 144 с.

Мазурин Л. И. Проектно-сметное дело. — М.: Финансы и статистика, 1986. — 158 с.

Методика определения эффективности капитальных вложений. — М.: Госстрой СССР, 1988. — 17 с.

Методические рекомендации по определению социально-экономической эффективности про-

ектных решений объектов рекреационной отрасли. — М.: Стройиздат, 1984. — 32 с.

Методические рекомендации по сравнительной технико-экономической оценке конструктивных решений жилых зданий. — М.: Стройиздат, 1985. — 144 с.

Методические рекомендации по экономической оценке архитектурно-строительных решений промышленных зданий и сооружений/Госстрой СССР, ЦНИИПроект, ЦНИИпромзданий. — М., 1984. — 184 с.

Методические рекомендации по экономической оценке территорий, отводимых под строительство. — М.: НИИЭС, 1976. — 51 с.

Методические указания по определению стоимости строительства предприятий, зданий и сооружений и составлению сводных сметных расчетов и смет. — М.: Стройиздат, 1985. — 80 с.

Нормы проектирования планировки и застройки Москвы/ВСН 2—85/. — М.: Стройиздат, 1986. — 188 с.

Панибратов Ю. П. Техничко-экономическая оценка проектных решений жилых и общественных зданий. — Л.: Стройиздат, 1983. — 150 с.

Перестройка экономического механизма деятельности проектных организаций: Рекомендации/А. А. Загороднюк, Л. И. Кирышечкина. — М.: ЦНИИПроект, 1988. — 55 с.

Резервы повышения эффективности инвестиционного комплекса/Под ред. В. П. Красовского. — М.: Экономика, 1984. — 240 с.

Рекитар Я. А. Материальная база капитального строительства (экономические проблемы и тенденции развития). — М.: Стройиздат, 1988. — 377 с.

Рекомендации по определению эксплуатационных затрат при проектировании зданий кинотеатров, клубов, спортивных корпусов. — М.: Стройиздат, 1985. — 79 с.

Рекомендации по технико-экономической оценке освещения производственных зданий.— М.: Стройиздат, 1983. — 39 с.

Рекомендации по экономической оценке объемно-планировочных решений крупнопанельных и кирпичных жилых домов для городского строительства.— М.: ЦНИИЭП жилища, 1985.— 47 с.

Руководство по выбору проектных решений в строительстве. — М.: Стройиздат, 1982. — 104 с.

Руководство по определению стоимости эксплуатации промышленных зданий и сооружений на стадии проектирования. — М.: Стройиздат, 1977. — 65 с.

Руководство по определению экономически оптимального сопротивления передаче ограждающих конструкций зданий различного назначения. — М.: Стройиздат, 1981. — 31 с.

Руководство по технико-экономической оценке решений схем генеральных планов промышленных узлов.— М.: Стройиздат, 1984.— 107 с.

Стерн В. М. Экономические проблемы развития и реконструкции села. — М.: Экономика, 1979. — 216 с.

Стоун П. А. Экономика и организация строительства/Пер. с англ. — М.: Экономика, 1979. — 216 с.

Тонский Д. Г. Экономическое прогнозирование городского жилищного строительства.— М.: Стройиздат, 1982. — 136 с.

Эффективность капитальных вложений: Сб. утвержденных методик.— М.: Экономика, 1983.— 126 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5	4.1. Планирование капитальных вложений	54
Введение	6	4.2. Финансирование капитальных вложений	61
Часть I. Общие вопросы экономики строительства	10		
<i>Глава 1. Основные фонды народного хозяйства, их износ, воспроизводство</i>	10	<i>Глава 5. Основы экономической эффективности капитальных вложений</i>	63
1.1. Понятие об основных фондах народного хозяйства. Их состав и структура	10	5.1. Методы оценки экономической эффективности капитальных вложений	63
1.2. Оценка основных фондов, их износ и амортизация. Источники образования основных фондов	14	5.2. Учет фактора времени	66
1.3. Пути улучшения использования зданий и сооружений как части основных фондов. Экономическая целесообразность модернизации зданий и сооружений	17	5.3. Экономическая оценка капитальных вложений в непроеизводственную сферу	67
<i>Глава 2. Строительство как отрасль народного хозяйства</i>	19	5.4. Экономическая оценка природоохранных (средозащитных) мероприятий	69
2.1. Капитальное строительство как отрасль материального производства	19	5.5. Основные направления повышения эффективности капитальных вложений	74
2.2. Капитальные вложения и их структура	23	<i>Глава 6. Научно-технический прогресс в строительстве и проектировании</i>	77
<i>Глава 3. Основы ценообразования в строительстве</i>	25	6.1. Роль ускорения научно-технического прогресса в строительстве	77
3.1. Принципы ценообразования в строительстве	25	6.2. Принципы планирования научно-технического прогресса и методика определения его эффективности	84
3.2. Структура сметной стоимости строительной продукции	27	6.3. Научно-технический прогресс в проектировании	87
3.3. Система сметных норм и цен	30	Часть II. Экономические основы деятельности проектных организаций	93
3.4. Состав и содержание сметной документации в проектах	36		
3.5. Определение сметной стоимости строительно-монтажных работ	40	<i>Глава 7. Планирование деятельности проектных организаций</i>	93
3.6. Сметная стоимость оборудования, приспособлений, производственного и хозяйственного инвентаря, мебели	47	7.1. Проектные организации как социалистические предприятия	93
3.7. Сметы на проектные и изыскательские работы	48	7.2. Основные принципы планирования работы проектной организации	94
3.8. Согласование и утверждение проектно-сметной документации	49	7.3. Подрядные договоры в проектировании	97
3.9. Пути дальнейшего совершенствования сметного дела	52	7.4. Система расчетов в проектировании	99
<i>Глава 4. Основы планирования и финансирования капитальных вложений</i>	54	7.5. Основные фонды проектных организаций	100
		7.6. Оборотные средства проектных организаций	102

Глава 8. Производительность труда. Хозяйственный расчет в проектных организациях

104

8.1. Производительность труда 104

8.2. Организация заработной платы 106

8.3. Хозяйственный расчет в проектных организациях 108

8.4. Себестоимость проектных работ 111

8.5. Образование и использование фондов экономического стимулирования в проектных организациях 114

Часть III. Экономика архитектурно-проектных решений

118

Глава 9. Общая методика технико-экономической оценки проектных решений

118

9.1. Экономическое обоснование проектных решений 118

9.2. Система технико-экономических показателей оценки проектов. Методы расчета. Критерии оценки 120

9.3. Определение эксплуатационных затрат при оценке проектных решений 124

Глава 10. Экономические основы градостроительного проектирования

127

10.1. Задачи экономического обоснования и оценки градостроительных проектов 127

10.1.1. Основы классификации городов 127

10.1.2. Экономические проблемы градостроительства 128

10.1.3. Методы экономического обоснования и оценки градостроительных проектов 132

10.2. Экономические обоснования при выборе территории для города 136

10.2.1. Масштабы развития города 136

10.2.2. Экономические требования к выбору территории для города 140

10.3. Экономические обоснования при решении градостроительных задач 144

10.3.1. Пути повышения эффективности проектных решений 144

10.3.2. Основы комплексной градостроительной оценки территорий 148

10.3.3. Экономическое обоснование выбора этажности жилой застройки 151

10.3.4. Экономическое обоснование использования подземного пространства города 157

10.4. Техничко-экономическая оценка градостроительных проектов 166

10.4.1. Генеральный план города 166

10.4.2. Планировка и застройка жилых районов и микрорайонов 168

10.4.3. Реконструкция планировки и застройки города и жилых районов 171

Глава 11. Экономика проектных решений жилых зданий

176

11.1. Общие тенденции развития жилищного строительства 176

11.2. Факторы, влияющие на экономичность проектных решений жилых домов 177

11.3. Методы оценки проектных решений жилых зданий 187

Глава 12. Экономика проектных решений общественных зданий

187

12.1. Градостроительные и объемно-планировочные факторы, влияющие на экономичность проектных решений 187

12.2. Влияние конструктивных факторов на экономичность проектов 191

12.3. Методы оценки проектных решений общественных зданий 193

Глава 13. Экономика архитектурно-проектных решений промышленных предприятий

196

13.1. Условия экономичности архитектурно-проектных решений 196

13.2. Факторы эффективности 199

13.3. Техничко-экономическое обоснование архитектурно-проектных решений промышленных зданий 202

13.4. Повышение экономичности архитектурно-проектных решений 205

13.5. Совершенствование объемно-пространственных решений 210

Глава 14. Экономические основы планировки и застройки сельских населенных пунктов и агропромышленных комплексов

218

14.1. Экономические основы планировки и застройки населенных пунктов 219

14.1.1. Классификация сельских населенных пунктов 219

14.1.2. Задачи совершенствования сельского расселения 220

14.1.3. Экономика генеральных планов сельских населенных пунктов	222	15.2. Методы технико-экономической оценки конструктивных решений про- екта	235
14.2. Экономические основы проектных решений агропромышленных комплек- сов	226	15.3. Факторы, влияющие на выбор оп- тимальных конструктивных решений	239
14.2.1. Генеральные планы агропромыш- ленных комплексов	226	15.4. Состав и характеристика мате- риально-технической базы строительства	245
14.2.2. Экономика проектных решений сельскохозяйственных производственных зданий и сооружений	231	15.5. Эффективность применения основ- ных видов прогрессивных строительных материалов и конструкций. Направления развития материально-технической базы их производства	248
Глава 15. Экономика производства и при- менения строительных конструкций и ма- териалов	234	15.6. Использование отходов промыш- ленности и сельского хозяйства в сырье- вой базе промышленности строитель- ных материалов	259
19 15.1. Влияние конструктивных решений на экономичность проекта	234	Приложения	261
		Предметный указатель	266
		Список литературы	268

Учебное издание

Варежкин Владимир Александрович,
Гребенкин Валерий Сергеевич,
Киришечкина Лариса Ильинична,
Рекитар Наталья Михайловна,
Стерн Вильмар Манфредович

ЭКОНОМИКА АРХИТЕКТУРНОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА

Мл. редактор Л. Е. БУТАРЕВА
Технический редактор О. С. АЛЕКСАНДРОВА
Корректор Г. А. КРАВЧЕНКО
ИБ № 4407

Сдано в набор 12.04.90. Подписано в печать 27.09.90. Формат 70×100/16. Бумага офсетная № 2.
Гарнитура таймс. Печать офсетная. Усл.-печ. л. 21,93. Усл. кр.-отт. 43,86. Уч.-изд. л. 22,56.
Тираж 15 500 экз. Изд. № А1-1882 Заказ 253 Цена 1 р. 10 к.

Стройиздат. 101442 Москва, Каляевская, 23а
Московская типография № 4 Госкомпечати СССР 129041, Москва, Б. Переяславская, 46.

СЕРИЯ УЧЕБНИКОВ И УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ «АРХИТЕКТУРА» ДЛЯ СТУДЕНТОВ АРХИТЕКТУРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ВУЗОВ

Учебники

Основы архитектурного проектирования
Архитектурное проектирование жилых зданий
Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений
Архитектурное проектирование промышленных зданий и сооружений
Архитектурное проектирование агропромышленных комплексов
Градостроительное проектирование
История архитектуры
История русской архитектуры
История градостроительства (в 2-х томах)
Советская архитектура
Современная зарубежная архитектура
Рисунок
Живопись (в 2-х томах)
Скульптура
Начертательная геометрия
Технические средства архитектурного проектирования
Архитектурное материаловедение
Строительная механика
Конструкции зданий и сооружений (в 2-х томах)
Технология строительного производства и охрана труда
Архитектурная физика
Экономика архитектурного проектирования и строительства
Организация и управление проектированием и строительством
Инженерное оборудование зданий и сооружений

Учебные пособия

Введение в специальность
Методика архитектурного проектирования
Основы архитектурной композиции
Социальные основы проектирования и типологии зданий
Реставрация памятников архитектуры
Интерьер
Ландшафтная архитектура
История искусств
Основы теории градостроительства
Основы районной планировки
Охрана окружающей среды
Высшая математика
Геодезия и фотограмметрия
Большепролетные конструкции в современной архитектуре
Инженерная подготовка и благоустройство территорий
Транспорт в градостроительстве
Лабораторные работы по курсу «Архитектурное материаловедение»
Сборник задач по курсу «Начертательная геометрия»
Сборник задач по курсу «Строительная механика»

TEXTBOOKS AND MANUALS ON «ARCHITECTURE» FOR STUDENTS OF ARCHITECTURAL FACULTIES

Textbooks

Fundamentals of architectural designing
Architectural designing of residential buildings
Architectural designing of public buildings and structures
Architectural designing of industrial buildings and structures
Architectural designing of agro-industrial complexes
Town planning designing
History of architecture
History of russian architecture
History of town planning (in 2 vol.)
Soviet architecture
Modern foreign architecture
Drawing
Painting (in 2 vol.)
Sculpture
Descriptive geometry
Technical means of architectural designing
Architectural materials
Structural mechanics
Structures of buildings and constructions (in 2 vol.)
Technology of building production and labour protection
Architectural physics
Economy in designing and construction
Organisation and management of designing and construction
Engineering equipment of buildings and structures

Manuals

Introduction to speciality
Methods of architectural designing
Fundamentals of architectural composition
Social principles of designing and building typology
Restoration of architectural monuments
Interior
Landscape architecture
History of arts
Fundamentals of town planning theory
Fundamentals of regional planning
Environment protection
Higher mathematics
Geodesy and Photogrammetry
Large-span structures in modern architecture
Engineering site levelling and greenery provision
Transport in town planning
Laboratory work on «Architectural materials»
Collection of problems on descriptive geometry
Collection of problems on structural mechanics

ЭКОНОМИКА АРХИТЕКТУРНОГО

ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА

