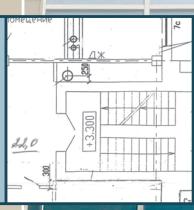






41-71-07





Министерство образования и науки Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Курганский государственный университет»

А.С. Таранов Н.А. Политикова

Организационно-экономические и технологические основы инжиниринга

Учебное пособие

УДК 614.8 (075.8) ББК 65.9-987я73 Т 19

Рецензенты

- начальник операционного управления Курганского отделения № 8599 ОАО «Сбербанк России», доктор экон. наук С.Н. Орлов;
- доктор техн. наук, профессор, заведующий кафедрой «Тракторы и сельскохозяйственные машины» Курганской государственной сельскохозяйственной академии имени Т.С. Мальцева В.Г. Чумаков.

Печатается по решению методического совета Курганского государственного университета.

Т 19 Таранов А.С., Политикова Н.А. Организационно-экономические и технологические основы инжиниринга: учебное пособие. Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2014. 156 с.

Учебное пособие включает в себя совокупность теоретических, нормативных и практических знаний и рекомендаций в области инвестиционностроительного инжиниринга на всех фазах реализации инвестиционного проекта.

Пособие акцентирует внимание студентов на принципах осуществления инвестиционно-строительных проектов, основанных на объективных условиях их реализации и необходимых факторах достижения целей проектов.

Пособие позволяет студентам во время дипломного проектирования вырабатывать оптимальные проектные решения, учитывающие систему ограничений и объективные условия реализации проектов.

Рис.- 16, библиогр. - 78 назв.

УДК 614.8 (075.8) ББК 65.9-987я73

ISBN 978-5-4217-0280-1

- © Курганский государственный университет, 2014
- © Таранов А.С., Политикова Н.А., 2014

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Список сокращений	8
1 Системно-методологические основы проектирования в капитальном	
строительстве	9
1.1 Системно-параметрическая модель	9
1.2 Принципиальные основы проектной деятельности	10
1.3 Организация проектной деятельности	12
1.4 Архитектурно-планировочное задание	14
2 Основы инженерных изысканий в инжиниринге	17
2.1 Инженерно-геодезические изыскания	19
2.2 Исходные картографо-геодезические материалы, используемые	
при проектировании и строительстве	23
2.3 Геодезические работы для земельного кадастра	31
2.4 Трассирование линейных сооружений	35
2.5 Геодезические работы при планировке и застройке городов	41
2.5.1 Составление плана организации рельефа	
3 Основы территориального планирования	50
3.1 Организация территории городских и сельских поселений	
3.1.1 Общественные центры	52
3.1.2 Жилая застройка	
3.2 Организация промышленных территорий	56
3.2.1. Понятие о районной планировке	
3.3 Генеральный план	63
3.4 Размещение инженерных сетей	70
3.5 Принципы проектирования и разработки генерального плана	
промышленного узла	75
4 Основы проектирования зданий и сооружений и их комплексов	
4.1 Общие сведения о зданиях и сооружениях	78
4.2 Индустриальные методы строительства. Унификация, типизация и	
стандартизация	83
4.3 Требования к застройке	
4.3.1 Гигиена среды	90
4.3.2 Функциональная комфортность территорий	95
4.3.3 Условия безопасности	
4.4 Элементарные основы объемно-планировочных и конструктивных	X
решений зданий	103

04
09
16
19
23
24
34
35
35
36
38
41
48
50
53

ВВЕДЕНИЕ

Современное общество вступило в эпоху постиндустриального развития. Этимология указанного понятия означает невозможность воспроизводящих систем функционировать и совершенствоваться за счет количественного роста орудий и средств производства, т.к. ресурсов, да и территории планеты Земля, становится все меньше. На этом фоне рост численности населения в мире объективно порождает риски социально-экономических, геополитических и технологических коллизий и возникновения катаклизмов, все в большей степени обусловленных человеческим фактором. Очевидно, что мир стал тесен и любая человеческая деятельность вызывает негативный антропогенный эффект в окружающей среде. Минимизация негативного антропогенного и техногенного воздействия на природную окружающую среду (ПОС), на самого человека и общество в целом возможно при достижении стабильного и устойчивого развития общества в глобальных масштабах. В силу наличия поликорреляционных связей в современном мире практически невозможно что-то создавать, преобразовывать или ликвидировать без системного влияния на окружающий мир. Человеческая цивилизация находится в едином информационном пространстве, признаки глобализации проявляются в ряде технологических систем, которые являются системообразующими, способными гармонизировать функционирование различных воспроизводящих систем, оптимизировать их негативное влияние на ПОС и снижать риски технологических дисфункций, аварий и катастроф, а также социальных потрясений.

К числу указанных технологий относятся все системы жизнеобеспечения, транспорт, связь, мониторинг ПОС, аэрокосмические технологии. Важнейшим признаком современных технологий является и постоянное усложнение и, как следствие, уменьшение надежности функционирования. В силу того, что в современных технологических системах применяются высокие энергии, вещества, обладающие опасными свойствами (взрыво-пожароопасность, токсичность, радиоактивность и т.д.), опасность объектов промышленности, энергетики, транспорта, а также специальных объектов резко возросла в конце XX начале XXI века. Важным фактором, повышающим опасность и нестационарность современных воспроизводящих систем, является их недостаточная организованность.

Чаще всего это невозможность прогнозирования всех сценариев развития воспроизводящей системы. В определенной степени вышеизложенные обстоятельства учитываются при разработке проектов по созданию и модернизации воспроизводящих систем и их технологического оснащения и в проектах организации территории. Основы оптимального проектирования воспроизводящих систем (ВС) изучаются в курсе «Управление проектами».

Проектная фаза является необходимой составной частью жизненного цикла любой ВС. Методологические основы проектирования основываются на четырех инвариантах: целеполагании, средствах достижения цели, ресурсообеспеченности и временной последовательности. Диалектика проектирования отражает изменения во времени и пространстве характера взаимосвязи и взаимодействия создаваемых объектов и их проектного функционирования. Характер связи и взаимодействий усложняется от пространственно-временных к причинно-следственным и от них к функциональным и структурным. Принципы проектирования, правила и ограничения разработаны в соответствующих нормативно-технических документах. Их применение является обязательным и несоблюдение неизбежно ведет к несостоятельности проекта.

Современный специалист, линейный или функциональный руководитель должен владеть необходимыми знаниями и навыками в организации процесса капитального строительства зданий, сооружений и их комплексов. Для этого необходимо иметь представление о структурной и функциональной моделях процесса капитального строительства, о технологической сущности производства всех видов работ и их организации, а также уметь читать и понимать содержание всех материалов проектно-сметной документации (ПСД), пользоваться действующими нормативными материалами (СНиПы, ВСНы, ТСНы, ГОСТы, НПБ, ТПБ, СанПИНы, ПУЭ и т.д.).

Специалист и руководитель должен осуществлять взаимодействие всех участников процесса капитального строительства на организационном уровне. Настоящее пособие имеет целью дать студентам необходимый минимум знаний и соответствующий понятийный аппарат для успешной работы в различных сферах экономики, а также в сфере государственного и муниципального управления для успешного занятия предпринимательской деятельностью.

Актуальность настоящего пособия обусловлена накоплением противоречий в современных мегаполисах, обострением проблем урбанизированного общества, усложнением социальной, инженерной, транспортной инфраструктуры. Указанные явления снижают уровень функциональной надежности многих си-

стем современных агломераций, что вызывает потребность в создании автономных территориальных поселений (АТП).

Студенты, а в последующем специалисты и руководители предприятий, организаций, системы органов законодательной и исполнительной власти должны уметь принимать нетривиальные решения и разрабатывать инновационные стратегии создания и реконструкции поселений, предприятий различных отраслей экономики, индустриальных комплексов, социально-рекреационных территорий и т.д.

Современная теория и практика проектирования поселений и организации территорий в качестве прогрессивного направления рассматривает создание автономных градостроительных комплексов (АГК).

АГК основан на идее городского образа жизни в условиях автономного или полуавтономного расположения. В условиях Российской Федерации указанное направление представляется важным и перспективным.

Функциональная программа АГК включает решение всего комплекса градостроительных задач:

- 1 Поддержание ассимиляционного потенциала территории на уровне эффективного воспроизводства.
- 2 Создание комфортной среды проживания людей (компактные объектнопланировочные решения, интегрирующие принципы энергетической и пищевой безопасности).
- 3 Формирование социальной общности с высоким уровнем доброжелательного соседства.
- 4 Органичное решение архитектурной среды и культуры (формирование содержательного архитектурно-планировочного решения, применение гуманитарных программ обитаемого пространства).
- 5 Использование эффективных методов управления, которые обеспечивают стремление к совершенству.

Реализация программы АГК основывается на принципе рациональности, которая предполагает рассмотрение любой системы как «открытой», т.е. способной к любым возможным обменам со средой.

Целью АГК является повышение устойчивости жизни, основанной на смене потребительского общества на экономическое созидательное общество.

Список сокращений

АГК – автономный градостроительный комплекс

АПЗ – архитектурно-планировочное задание

АТП – автономное территориальное поселение

ВС – воспроизводящая система

ВСН – ведомственные строительные нормы

ГП – генеральный план

ГРЭС – государственная районная электростанция

ГЭС – гидроэлектростанция

ДЗЗ – дистанционное зондирование Земли

И – инжиниринг

ИГИ – инженерно-геодезические изыскания

ИИ – инженерные изыскания

ЛЛУ – лестнично-лифтовые узлы

ЛС – линейные сооружения

ЛЭП – линии электропередач

НИР – научно-исследовательская работа

НПБ – нормы пожарной безопасности

НТП – нормы технологического проектирования

ОВОС – оценка воздействия на окружающую среду

ОМС – опорные межевые сети

ОФ – основные фонды

ПНР – пуско-наладочные работы

ПОС – природная окружающая среда

ПОС – проект организации строительства

ППР – проект производства работ

ПУЭ – правила устройства электроустановок

СанПИН – санитарные правила и нормы

СГП – строительный генеральный план

СК – система координат

СМР – строительно-монтажные работы

СНиП – строительные нормы и правила

СПМ – системно-параметрическая модель

СТН – строительно-технологические нормы

ТЭК – топливно-энергетический комплекс

ТЭО – технико-экономическое обоснование

УТП – унифицированный типовой пролет

ФАГС – фундаментальная астрономо-геодезическая сеть

1 СИСТЕМНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В КАПИТАЛЬНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

1.1 Системно-параметрическая модель

Системно-параметрическая модель проектирования включает в себя необходимые и достаточные условия разработки проекта в условиях конкретного множества ограничений места, времени и ситуации реализации проекта.

В состав системно-параметрической модели (СПМ) входят:

- пространственное позиционирование объектов;
- геополитические, гидрологические, климатологические, экологические, сейсмологические, градостроительные, типографо-геодезические условия места реализации проектов;
- генеральный и ситуационный планы объектов, входящих в состав воспроизводящих систем (BC);
- объемно-планировочные конструктивные решения объектов капитального строительства;
 - транспортные и инженерные решения;
- оценка воздействия на ПОС и система компенсаторных решений по снижению негативного техногенного и антропогенного воздействия;
- управление рисками и системы, обеспечивающие их снижение и предотвращение;
- решения по приводке проектируемых BC в существующую градостроительную ситуацию и организацию территории.

Исходя из требований унификации, взаимозаменяемости и взаимодополняемости ВС и их составных элементов современное проектирование использует методику создания функциональных и многофункциональных модулей, объединенных между собой системами коммутации, в которых реализуются требования надежности (благодаря использованию принципа функциональной избыточности), взаимозаменяемости, робастности и управляемости на основе тотальной информационной обеспеченности.

Современный процесс создания и модернизации воспроизводящих систем различного социального назначения, их оптимальное и гармоничное существование и функционирование объективно требуют управления, основанного на теоретико-методологической основе позволяющей достичь устойчивого и сба-

лансированного развития. Такой основой является комплексная дисциплина «Управление проектами», которая наиболее полно учитывает многофакторный процесс проектирования и позволяет осуществлять многопараметрическую оптимизацию проектного результат и процесса проектирования.

Важнейшей составной частью «Управления проектами» является инжиниринг.

Инжиниринг (И) — комплекс инженерно-консультационных услуг по подготовке и обеспечению производства, обслуживанию сооружений, эксплуатации хозяйственных объектов и реализации продукции. То есть это совокупность интеллектуальных видов деятельности, имеющих своей конечной целью получение наилучших результатов от капиталовложений или иных затрат, связанных с реализацией проектов различного назначения за счет наиболее рационального подбора и эффективного использования материальных, трудовых, технологических и финансовых ресурсов в их единстве и взаимосвязи, а также методов организации и управления на основе передовых научно-технических достижений и с учетом конкретных условий и проектов.

Инжиниринг – это работы и услуги, включающие составление технического задания, проведение научно-исследовательских работ (НИР), составление проектных предложений и технико-экономического обоснования (ТЭО) строиобъектов, тельства промышленных И других проведение изыскательских работ, разработку технических проектов и рабочих чертежей строительства новых и реконструкции действующих гражданских, промышленных, сельскохозяйственных и других объектов; разработку предложений по внутризаводской и внутрицеховой планировке; разработку проектов схем инженерного обеспечения предприятия, авторский надзор при шеф-монтажных, пуско-наладочных работах и эксплуатации оборудования и объекта в целом, консультации экономического финансового и иного порядка.

1.2 Принципиальные основы проектной деятельности

Целевая функция проектирования — создание идеального образа объекта капитального строительства, обладающего функциональной достаточностью, удовлетворяющей проектоустроителей, алгоритма осуществления процесса капитального строительства.

В процессе достижения указанной цели проектировщик решает комплекс задач:

- 1 Экономические задачи:
- выбор продления и специализации воспроизводящей системы и объема производственной и хозяйственной кооперации с другими системами;
- установление производственной программы с указанием номенклатуры изделия, их количества, массы, стоимости и особых характеристик;
- определение источников снабжения сырьем, материалами, полуфабрикатами, топливом, энергией, водой;
 - выбор и обоснование местоположения воспроизводящей системы;
 - определение размеров и структуры основных и оборотных средств.
 - 2 Технические задачи:
 - проектирование сумм технологий, используемых в производстве;
- определение количества и номенклатуры основного и вспомогательного оборудования;
 - обоснование потребного количества сырья, материалов и пр.;
- разработка системы транспорта, освещения, отопления, вентиляции, водоснабжения и водоотведения;
- определение площадей внутренней планировки производственных и административных бытовых помещений;
- определение типов, форм зданий и сооружений, разработка их конструкции и взаимного расположения на генеральном плане, а также позиционирования предприятия на ситуационном плане;
- разработка мероприятий по взрывобезопасности, экономической и промышленной безопасности.
 - 3 Организационные задачи:
- разработка системы управления предприятия на научных основах современной информации и коммуникаций;
- определение структур управления предприятием и его подразделениями;
- организация административных, технических и финансовых функциональных модулей;
- установление системы документооборота и обеспечение информационной безопасности;
 - разработка системы персонального менеджмента;

- привязка проектируемого объекта к схеме организации территории и к районной планировке;
 - определение очередности строительства и пусковых комплексов.

1.3 Организация проектной деятельности

Проектирование (П) — это процесс взаимосвязанного комплекса работ, результатом которого является разработка проектно-сметной документации (ПСД) для строительства или реконструкции зданий и сооружений и их комплексов. Проектирование создает модель будущего инвестиционного объекта и определяет его привлекательность с точки зрения эффективности инвестиционных ресурсов. Являясь промежуточным этапом между научными разработками и строительством, оно влияет на технический прогресс и эффективность строительного производства.

Цель проектирования – разработка ПСД для экономичного и эффективного использования инвестиционных ресурсов. Достижение цели проектирования возможно при системном подходе к проекту как к комплексу технических, организационных, управленческих и других решений, содействующих достижению конечного результата в строительстве с наилучшими техническими и экономическими показателями.

Разработка ПСД это сложный и часто длительный процесс, состоящий из нескольких этапов, имеющих свои локальные цели и специфическое содержание [13; 17; 29].

1 Обоснование инвестиций, т.е. исследуются возможности превращения проектного замысла в широкое инвестиционное предложение, привлекательное для инвесторов.

Обоснование инвестиций содержит следующую информацию: цель инвестирования, назначение и мощность объекта строительства, номенклатура продукции и оказания услуг (для объектов энергоснабжения – генерируемая мощность, напряжение, передаваемое по линиям электропередач (ЛЭП), схема электроснабжения, потребляемая нагрузка), местоположение объекта (для линейных сооружений – исходный и конечный пункты и протяженность); проводится оценка возможностей финансирования и достижения проектных технико-экономических показателей объекта.

На основании этих исследований заказчик (инвестор) принимает решение о продолжении или прекращении работы по реализации проекта. При положительном решении заказчик готовит и представляет в местные органы власти ходатайство (декларацию) о намерениях строительства в данном районе предполагаемого проекта с просьбой предварительного согласования места его размепредварительного щения, которое иначе носит название техникоэкономического обоснования. Цель этого обоснования – определение предварительной жизнеспособности проекта и оценка необходимости проведения ТЭО. Для промышленного строительства ходатайство о намерениях должно содержать информацию о технологических решениях, применяемых сырья и материалов, энергоресурсах, воде, земельных ресурсах, возможном влиянии на ПОС, а также о способе решения социальных проблем (жилье, детские учреждения и т.д.). После этого проводится конкурс проектных организаций и заключается договор подряда на производство проектно-изыскательских работ.

2 Разрабатывается ТЭО инвестиций в строительство объекта, в котором оцениваются альтернативные варианты решений. По результатам ТЭО заказчиком принимается решение о целесообразности строительства и о продолжении проектирования. ТЭО включает в себя технические (инженерные) и экономические изыскания, подтверждающие или отвергающие целесообразность строительства. Технические изыскания включают топографо-геодезические, геологические и гидрологические, климатологические и почвенно-геоботанические, санитарно-гигиенические и сейсмологические.

Экономические изыскания заключаются в разработке вариантов обеспечения строительства ресурсами, транспортом, рабочими кадрами, объектами социальной инфраструктуры. ТЭО должно быть привязано к имеющимся производственным ресурсам, местному рынку и условиям производства. ТЭО подлежит экспертизе.

3 После получения положительного заключения госэкспертизы и решения местного органа исполнительной власти разрабатывается ПСД на строительство объекта.

В соответствии с Инструкцией о порядке разработки, согласования и утверждения проектной документации на строительство зданий, сооружений и их комплексов (СНиП 11-01-95) проект включает следующие разделы:

- общую пояснительную записку;
- генеральный план и транспорт;
- технологические решения;

- организацию условий труда работников;
- управление производством и предприятием, организацию условий и охраны труда работников;
 - архитектурно-строительные решения;
 - инженерное оборудование и системы;
 - организацию строительства;
 - охрану ПОС;
 - инженерно-технические мероприятия гражданской обороны;
 - сметную документацию;
 - эффективность инвестиций.

1.4 Архитектурно-планировочное задание

Проектирование — это многогранный сложный процесс, включающий расчетные проектно-конструкторские работы. Конечная цель проектирования — осуществление функционально достаточного, адаптированного к месту расположения здания или сооружения, отвечающего современным конструктивным, экономическим, санитарным, противопожарным, экономическим и градостроительным требованиям. Проект состоит из расчетов, чертежей, пояснительной записки и сметной документации. Чертежи содержат графическое изображение принятого архитектурного и конструктивного решения проектируемого объекта, его элементов и деталей, принципиальных, структурных и монтажных схем.

В пояснительной записке излагаются обоснования принятых технологических, архитектурно-планировочных, конструктивных инженерных решений, основанных на технико-экономических показателях, характеризующих рациональность проекта.

Сметная документация проекта определяет общую стоимость его строительства и служит основанием для планирования инвестиций, финансирования строительства данного проекта.

Разработка проекта здания или сооружения начинается с задания на его проектирование, которое составляется заказчиком с участием подрядчика-проектировщика. Задание на разработку содержит исходные данные для проектирования.

Необходимым документом для заключения договора подряда на проектирование является архитектурно-планировочное задание. Постановлением Гос-

строя России от 01.04.1998 г. № 18-28 утверждены рекомендации по составу архитектурно-планировочного задания на проектирование и строительство зданий, сооружений и их комплексов.

Рекомендации разработаны в соответствии с Федеральным законом «Об архитектурной деятельности в РФ» и СНиП 11-01-95.

Архитектурно-планировочное задание (АПЗ) входит в состав документов, являющихся основанием для выдачи разрешения на строительство и служит целям осуществления органами исполнительной власти управленческих функций по регулированию контрольно-инвестиционной деятельности землепользования на подведомственных территориях и по повышению качества архитектурно-планировочных, генпланировочных и градостроительных решений [4; 24].

АПЗ от имени исполнительной власти выдается органом архитектуры и градостроительства по заявке заказчика (застройщика) на объекты, требующие разрешения на строительство.

Основанием для выдачи АПЗ является заявка заказчика (застройщика), решение органа исполнительной власти субъекта РФ или местного самоуправления о проектировании объекта, обоснование инвестиций в строительство объекта, необходимый комплект исходно-разрешительной документации, включая право собственности (аренды, пользования) заказчика на земельный участок.

АПЗ должно содержать требования, вытекающие из прав и обязанностей субъектов градостроительной деятельности, соответствующие правовым нормам российского законодательства, нормативно-правовой базе субъекта РФ и местного самоуправления, а также положения утвержденной градостроительной документации, обязательные экологические, санитарно-гигиенические, противопожарные требования к строящемуся объекту, требования по охране памятников истории и культуры, указания на строительство в особых условиях (сейсмоактивная зона, зона вечной мерзлоты), требования по соблюдению прав граждан и юридических лиц, интересы которых затрагиваются в ходе данного строительства.

При строительстве отдельных, особо важных в градостроительном отношении объектов, определенных утвержденной градостроительной документацией, АПЗ должно разрабатываться на основе обязательного проведения предпроектных исследований или конкурсов на проект. Порядок и условия проведения этих исследований или конкурсов определяются органами архитектуры и градостроительства субъектов РФ и местного самоуправления.

Не допускается включение в АПЗ требований к архитектурным и конструктивным решениям, внутреннему оборудованию, внутренней отделке объекта, а также иных требований и условий, ограничивающих права заказчика (застройщика) и автора проекта, если такие требования и условия не основаны на положениях действующего законодательства, нормативных правовых актов, градостроительных нормативов, утвержденной градостроительной документации, не обоснованы необходимостью сохранения характера сложившейся застройки города или иного поселения, природной окружающей среды (ПОС) и охраны памятников истории и культуры.

Органы исполнительной власти субъектов РФ и местного самоуправления могут конкретизировать и дополнять рекомендации с учетом градостроительной ситуации, природных, исторических, национальных и культурных особенностей региона.

Установлен перечень приложений к АПЗ:

- постановление органа управления о предоставлении данного участка (трассы) в собственность (аренду, пользование);
- протокол комиссии по выбору участка или материалы по конкурсу на предоставление или продажу данного участка, протокол градостроительного совета по рассмотрению предпроектных материалов или протокол конкурсной комиссии по материалам конкурса на лучший проект, протокол общественного обсуждения предпроектных материалов;
 - ситуационная схема в масштабе 1:5000; 1:2000;
- план землепользования с границами предоставляемого для проектирования участка, с указанием смежных участков, трасс инженерных коммуникаций и точек подключения к ним, выкопировки из генплана [14; 19; 28].

2 ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ В ИНЖИНИРИНГЕ

Инженерные изыскания (ИИ), проводимые для обоснования разработки проектов разнообразных по функциональному назначению зданий, сооружений и их комплексов, представляют собой совокупность технических и экономических исследований района строительства с целью получения исходных данных, необходимых для разработки наиболее целесообразных технико-экономических решений при проектировании и строительстве. ИИ – работы, проводимые для комплексного изучения природных условий района, площадки,

участка, территории, трассы проектируемого строительства, наличия источников водоснабжения и местных строительных материалов и получения достаточной релевантной информации для разработки технически осуществляемых и экономически целесообразных проектов.

Последовательность выполнения ИИ должна быть подчинена обоснованию поочередно решаемых проектных задач, к числу которых относятся:

- определение технической возможности и экономической целесообразности строительства объекта;
 - выбор оптимального варианта расположения объекта проектирования;
 - компоновка зданий и сооружений на выбранном варианте;
 - составление расчетных схем устойчивости каждого здания и сооружения;
 - авторский надзор за производством СМР [19; 28].

ИИ при проектировании объектов капитального строительства включают в себя следующие виды изысканий:

- инженерно-топографические;
- инженерно-геодезические;
- инженерно-геологические;
- инженерно-геофизические;
- инженерно-гидрологические;
- инженерно-гидрометеорологические;
- инженерно-экологические;
- инженерно-геотехнические;
- почвенно-геоботанические;
- археологические;
- землеустроительные и кадастровые работы;
- изыскание грунтовых строительных материалов [19; 28].

Для обеспечения геометрической неизменяемости и функциональной достаточности зданий, сооружений и их комплекса в процессе проектирования и строительства особую значимость имеют:

- инженерно-геодезические изыскания – работы, проводимые для получения топографо-геодезических материалов и данных о ситуации и рельефа местности, в том числе и поверхности для водоемов (о существующих зданиях, сооружениях (наземных, подземных и надземных) и о других элементах), и планировки в цифровой, графической и иной формах. Эти данные необходимы для комплексной оценки природных и техногенных условий территории (акватории) строительства и для обоснования проектирования, строительства, эксплуа-

тации и ликвидации объектов, а также создания сведений государственных кадастров, обеспечений управления территорией. Инженерно-геотехнические изыскания как самостоятельный вид работ в России введен Постановлением Правительства РФ № 20 от 19.01.2006 г. «Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации строительства, реконструкции объектов капитального строительства». Указанный вид изысканий направлен на изучение свойств грунтов, используемых в качестве оснований сооружений, среды для устройства подземных сооружений, а также для определения устойчивости природных и антропогенных грунтовых массивов, склонов и откосов.

В перечень инженерно-технических изысканий входят:

- а) проходка горных выработок с их апробированием и лабораторные исследования механических свойств грунтов;
- б) полевые испытания грунтов с определением их стандартных прочностных и деформационных характеристик, испытания эталонных и натурных свай;
- в) физическое и математическое моделирование взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой;
- г) геотехнический контроль строительства зданий, сооружений и прилегающих территорий.

Инженерно-геотехнические изыскания выполняются в случаях:

- строительства объектов повышенного уровня ответственности и уникальных объектов;
- строительства объектов с заглублением подземной части более чем на 10 м;
 - строительства объектов в условиях плотной городской застройки;
- строительства объектов на участках с развитием опасных геологических и инженерно-геологических процессов.

В настоящее время основным нормативным документом, регламентирующим ИИ, является СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства».

2.1 Инженерно-геодезические изыскания

Инженерно-геодезические изыскания (ИГИ) включают в себя следующие работы:

- сбор материалов топографической и геодезической изученности;

- построение съемочной сети;
- специальные съемочные и разбивочные работы;
- основные геодезические работы;
- топографические съемки;
- отчетные материалы.

Программа ИГИ должна содержать:

- сведения о геодезической и топографической изученности района работ о наличии материалов изысканий прошлых лет;
- обоснование намечаемых видов геодезических и топографических работ, масштаба съемки и высоты сечения рельефа;
- проект основных геодезических работ (триангуляция, трилатерация, полигонометрия, нивелирование) с расчетом точности проектируемой плановой и высотной съемочной сети;
- обоснование применяемой методики техники и последовательности производства работ.

К программе обязательно прикладываются графические материалы – схемы и картограммы, отображающие назначение, местоположение и основное содержание геодезических и топографических работ.

При наличии неблагоприятных физико-геологических процессов и явлений в районе намечаемого строительства в программе работ следует предусматривать проведение специальных инструментальных наблюдений и специальных видов топографической съемки.

Техническое задание на ИГИ должно включать в себя:

- сведения о местоположении района или участков изысканий;
- данные о назначении и категории ответственности проектируемых зданий и сооружений;
- перечень необходимых для проектирования геодезических и топографических материалов с указанием масштаба и высоты сечения рельефа;
 - требования, предъявляемые к точности топографо-геодезических работ;
- сроки и порядок представления отчетных материалов по этапам выполнения изыскательских работ.

При инженерно-геодезических изысканиях для подготовки документов территориального планирования срок давности непосредственного использования топографических карт должен составлять, как правило (если они соответствуют современному состоянию местности), не более 10 лет со дня их выпуска [21; 30; 32].

При инженерно–геодезических изысканиях для подготовки документации по планировке территорий срок давности непосредственного использования материалов топографических планов должен составлять, как правило (если они соответствуют современному состоянию местности), не более двух лет со дня их выпуска.

Достоверность топографических карт и планов на их соответствие современному состоянию местности проверяют по данным аэросъемки или результатам дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), выполненным в более поздний период.

Срок давности использования материалов и данных топографогеодезических работ для изучения опасных природных и техноприродных процессов устанавливают в программе инженерных изысканий или геотехнического мониторинга.

Геодезической основой при производстве инженерно-геодезических изысканий служат:

- пункты государственной геодезической сети I, II, III и IV классов;
- пункты государственной нивелирной сети I, II, III и IV классов;
- пункты геодезических сетей сгущения I и II разрядов;
- пункты государственной геодезической спутниковой сети I класса (СГС-1) и при необходимости пункты фундаментальной астрономо-геодезической сети (ФАГС) и высокоточной геодезической сети (ВГС);
 - пункты опорных межевых сетей (OMC5 и OMC10);
 - пункты опорной геодезической сети;
- пункты геодезических сетей специального назначения для строительства;
 - пункты (точки) планово-высотной съемочной геодезической сети.

Координаты и высоты пунктов государственных геодезических сетей должны вычисляться в принятых в Российской Федерации системах прямоугольных координат на плоскости в проекции Гаусса — Крюгера в Балтийской системе высот 1977 года [30].

Координаты и высоты пунктов опорных и съемочных геодезических сетей при выполнении инженерных изысканий должны вычисляться в принятых в системах координат и высот, определенных в техническом задании, в установленном порядке [32].

Данные о плановой и высотной системе координат, а также технические данные пересчета координат из одной системы в другую устанавливают соответствующие органы государственного геодезического надзора.

В городских и сельских поселениях, а также в районах промышленных производственных комплексов и предприятий геодезические сети развиваются в ранее принятых системах координат и высот с обеспечением связи с государственной системой координат СК 95 и Балтийской системой высот 1977 года.

Геодезические сети для создания инженерно-топографических планов прибрежной зоны рек, морей, озер и водохранилищ должны создаваться в единой системе координат и высот с пунктами прилегающей суши.

Плотность пунктов (точек) опорной и съемочной геодезических сетей на незастроенной территории должна составлять не менее 4, 12, 16, 20 пунктов (точек) на 1 км 2 для съемок в масштабах соответственно 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500.

Общая плотность пунктов (точек) геодезической основы, закрепленных долговременными знаками, должна составлять:

- не менее 16 пунктов на 1 км² на территории с плотной капитальной застройкой с большим количеством подземных и надземных сооружений;
 - не менее 4 пунктов на 1 км^2 на малозастроенной территории;
 - не менее 1 пункта на 1 км^2 на незастроенной территории.

Плотность пунктов геодезической основы для обеспечения топографической съемки масштаба 1:200 должна устанавливаться в программе инженерногеодезических изысканий.

Топографическая съемка при инженерно-геодезических изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства должна выполняться в масштабах 1:200; 1:500; 1:1000; 1:2000; 1:5000.

Масштабы выполняемых топографических съемок и высоты сечения рельефа при инженерно-геодезических изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства устанавливает заказчик в техническом задании в соответствии с приложениями Б и В. По требованию заказчика допускается выполнение топографической съемки в масштабе 1:10000.

Ситуацию и рельеф местности, подземные и надземные сооружения изображают на инженерно-топографических планах действующими условными знаками, утвержденными в установленном порядке.

При формировании инженерной цифровой модели местности (ИЦММ) должны использоваться действующие общесистемные классификаторы и правила цифрового описания объектов, а также технологические (ведомственные) классификаторы [32; 35].

Перечень объектов местности и их свойств, подлежащих описанию в цифровых моделях местности, включая цифровые инженерно-топографические планы в масштабах 1:500-1:5000, следует принимать в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, регламентирующих геодезическую и картографическую деятельность, и дополнительными требованиями, приведенными в техническом задании заказчика.

Средние погрешности в плановом положении на инженернотопографических планах изображений предметов и контуров местности с четкими очертаниями относительно ближайших пунктов (точек) геодезической основы на незастроенной территории не должны превышать 0,5 мм (в открытой местности) и 0,7 мм (в горных и залесенных районах) в масштабе плана.

Средняя погрешность определения планового положения промерных точек относительно ближайших пунктов (точек) съемочного обоснования при инженерно-гидрографических работах на реках, внутренних водоемах и акваториях не должна превышать 1,5 мм в масштабе плана.

Предельные погрешности во взаимном положении на плане закоординированных точек и углов капитальных зданий (сооружений), расположенных один от другого на расстоянии до 50 м, не должны превышать 0,4 мм в масштабе плана.

Для обеспечения аналитического метода проектирования горизонтальной планировки при съемке промышленных предприятий с большим количеством подземных и надземных сооружений предельные погрешности во взаимном положении закоординированных характерных точек сооружений, расположенных в противоположных концах производственного блока (на расстоянии не более 1000 м), не должны превышать 10 см, а смежных сооружений – не более 5 см.

2.2 Исходные картографо-геодезические материалы, используемые при проектировании и строительстве

Исходным материалом и важным пособием при изучении районов строительства служат материалы геодезической и топографической изученности. В

таблице 1 дана классификация этих материалов и сведения об их использовании [32].

Tаблица 1- Mатериалы, используемые при производстве инженерных изысканий

	Hara was a parawa wa manya wa na	
Материалы, входя-	Использование материалов	Дополнительные
щие в состав исход-		сведения
ных данных		
Топографические	1 Для составления проекта съемочной	При небольшой за-
карты масштаба	основы и предварительного размеще-	груженности конту-
1:25000 и 1:10000	ния сооружения.	рами планы масшта-
	2 Для выбора участков крупно-	ба 1:10000 могут ис-
	масштабной съемки	пользоваться для со-
		ставления планов
		масштаба 1:5000
Схемы, каталоги и	Для производства плановой и высот-	Пункты геодезиче-
сроки (глазомерно-	ной съемочной основы	ской сети должны
составленные черте-		быть проверены
жи местности) пунк-		контрольными хо-
тов опорной геоде-		дами в местах воз-
зической сети (триан-		можного нарушения
гуляция, трилатера-		их сохранности
ция, полигонометрия,		
нивелирование)	4.77	
Материалы косми-	1 Для предварительного размещения	
ческой съемки и	сооружений и камерального трассиро-	
аэрофотосъемки (фо-	вания.	
топланы, фотосхемы,	2 Для обоснования топографических	
одиночные маршру-	планов	
ты, снимки и т.д.)	1 17 6	
Материалы изыска-	1 Для разработки генеральных планов	
ний прошлых лет:	городов и проектов размещения пер-	
А) топографические	воочередного строительства инженер-	
планы масштаба	ных коммуникаций, транспортных пу-	
1:5000 – 1:2000	тей	
	2 Для составления проектов городских	
	и промышленных районов, сложных	
	транспортных развязок.	
	3 Для составления проектов детальной	
	планировки на незастроенных терри-	
	ториях городов при несложном рель-	
	ефе местности.	
	4 Для разработки генеральной схемы	
	реконструкции железнодорожных уз-	
	ЛОВ.	
	5 Для составления рабочих чертежей	
	трубопроводных, насосных и компрес-	

Продолжение таблицы 1

		должение таолицы т
	сорных станций, линейных пунктов и	
	ремонтных баз, переходов через круп-	
	ные реки, сложных подходов к под-	
	станциям, сложных пересечениях и	
	сближений транспортных и других	
	магистралей в местах индивидуально-	
	го проекта земляного полотна (для	
	линейного строительства)	
Б) топографические	1 Для составления генерального плана	После соответству-
планы масштаба	и рабочих чертежей.	ющей полевой кор-
1:1000 - 1:500	2 Для составления планов сущест-	ректуры
	вующих подземных инженерных	
	коммуникаций и сооружений	
В) продольные и по-	1 Для корректуры топографических	При отсутствии из-
перечные профили	планов соответствующих масштабов.	менений в рельефе
	2 Для развития съемочной основы	на данный момент
Г) каталоги коор-	Для развития съемочной основы	
динат и высот съе-	-	
мочной основы		
Материалы исполни-	Для разработки проекта подземных	При отсутствии ис-
тельных съемок под-	сетей	полнительных съе-
земных инженерных		мок для составления
коммуникаций		предварительной
		схемы рекогносци-
		ровки могут исполь-
		зоваться рабочие
		чертежи

Для сводного планирования и регулирования производства в общегосударственном масштабе, когда определяются направление основных потоков капиталовложений и размещение строительства по стране, служат обзорногеографические карты. Они дают общее представление о природных условиях, населенных пунктах, границах и транспортных связях; дают возможность первоначального выбора направления трасс, определения площадей водосборных бассейнов и решения других задач.

Для регулирования и планирования производства в плановых организациях, для составления схем крупных строительств, установления связи строительства с окружающими объектами, подробного изучения производительных сил, для решения задач по конкретной экономике проектирования нужны топографические карты [32; 35].

Содержание общегеографических карт определяется инструкциями, наставлениями и условными знаками, которые в РФ стандартизированы и обязательны для всех ведомств.

Среди топографических карт особое место занимает карта масштаба 1:10 000. Она служит основой для изучения местности района строительства, строительных площадок и трасс. Она может также быть картографической основой при составлении проектного задания, т.к. позволяет решать следующие вопросы: географический анализ территории, выбор места строительства, удовлетворительного с технической и экономической точек зрения, возможность использования местных строительных материалов и строительных баз, размещение на строительной площадке сооружений, получение данных, необходимых для выполнения проектных расчетов, камеральное трассирование инженерных сетей и дорог, организация защитных мероприятий, техническая возможность и экономическая целесообразность строительства, составление генерального плана для проектного задания.

На карте обязательны границы землепользования, в том числе границы земель промышленных предприятий, земель под разработки недр (копи, прииски и др.), земель, занятых месторождениями строительных материалов (песок, камень, глина, галька и др.).

На карте должны тщательно и детально изображаться рельеф, гидрографическая сеть и почвенно-растительный покров. Полное и тщательное изображение рельефа горизонталями, дополненными условными знаками, является одним из наиболее важных требований. С рельефом тесно связан состав растительных сообществ. Вместе же они позволяют сделать геоморфологический анализ территории, определить положение естественных обнажений пород, границы почв. Поэтому в изображении рельефа не должно быть излишнего обобщения. На карте необходимо четко изображать перегибы скатов, формы лощин, оврагов и балок, бровок уступов, эрозионную расчлененность склонов, микроформы рельефа.

Детальное изображение гидрографической сети — рек, озер, границ их разливов, болот, заболоченных земель, мочажин, колодцев, ручьев, родников — важно при выборе места и расчете искусственных сооружений по трассам, при определении площади водосборных бассейнов, уклонов долин рек, ручьев, оврагов, при составлении поперечных и продольных профилей, проектировании сантехнических трасс и защитных мероприятий.

Изображение почвенно-растительного покрова должно быть детальным, так как его обязательно учитывать при проектировании и строительстве. Например, нежелательна рубка лесов и фруктовых садов при размещении строительных объектов, строительстве дорог и инженерных сетей.

На карте масштаба 1:10 000 вне населенных пунктов показывают линии связи, подводные и подземные кабели, линии электропередач на деревянных и металлических опорах, наземные и подземные газопроводы, нефтепроводы, водопроводы. На карту нужно наносить и другие инженерные сети, например: дренажи, канализацию, теплосети. Для сетей следует точно отметить точки примыкания, для подземных сетей указать заглубление, для водопровода, канализации, тепловодов – главные колодцы и материал труб, для воздушных линий электропередачи и связи – число проводов и высоту нижнего провода над землей, точное положение опор. Дороги и инженерные сети нужно показывать не только за пределами населенных пунктов, но и внутри них. В сложных условиях возможны выноски в более крупных масштабах. Помимо существующих дорог и инженерных сетей нужно показывать также проектируемые и строящиеся сети. Все это очень важно, так как при проектировании и строительстве решаются вопросы о коммуникациях объектов. В отдельных случаях карту масштаба 1:10 000 можно заменить картой масштаба 1:25 000; к последней предъявляются те же требования.

При выборе строительных площадок и при проектировании составляются комплексные географические описания района строительства, строительных площадок и трасс. Описания нередко делаются неквалифицированно и многократно повторяются. Необходимо выполнять такие описания при съемках и составлении карт. Это упростит изыскания, уменьшит объем полевых работ, и избыточные затраты на составление картографического материала будут оправданы.

Для экономически целесообразного размещения строительства, для установления его экономических и технических нормативов, для достижения наивысшей производительности труда необходимо учитывать природные условия района строительства.

Нет такой карты природы, которая не была бы полезна при решении практических вопросов размещения, организации и управления различными видами строительства. Некоторые группы карт природы необходимы для всех видов строительства. Это карты рельефа, геологические, геоморфологические,

гидрогеологические, гидрологические, климатические карты лесов и некоторые другие [32; 35].

Карты лесов дают границы лесных массивов и некоторую их качественную характеристику. Это важно, но для проектирования и строительства нужна еще хозяйственная оценка лесов с точки зрения использования их не только в качестве сырья, топлива, строительного материала, но и как ресурса в различного рода защитных мероприятиях и мероприятиях по благоустройству [10; 21; 32].

Для выбора места строительных площадок, размещения на площадках сооружений, направления дорог, проектирования инженерных сетей, выполнения проектных расчетов, определения допустимого давления на грунты, разбивки на местности сооружений и т.д. нужны специальные геологические карты, так как необходимая геологическая информация рассеяна по многим картам. Карты должны также сообщать характеристику и оценку грунтов и грунтовых вод на различной глубине залегания, характеристику и глубину залегания коренных пород, районирование территории по инженерно-геологическим условиям для строительства и эксплуатации осуществленного строительства.

Для строительства нужно районирование с точки зрения устойчивости возводимых сооружений на грунтах различных категорий. Но грунты испытывают изменения в процессе строительства и после его осуществления. Поэтому нужны инженерно-геологические карты-прогнозы на время эксплуатации осуществленного строительства.

Организация промышленного строительства и его рациональное размещение нуждаются в картах полезных ископаемых. Такие карты должны не только содержать сведения о расположении месторождений, их значении, размерах, пригодности к эксплуатации, физико-химических и других свойствах, но и давать сравнительную оценку районов по обеспеченности их различными видами полезных ископаемых.

При проектировании и строительстве всегда остро стоит вопрос о строительных материалах и строительной базе. Поэтому необходимы карты строительных материалов с оценкой отдельных районов по обеспеченности их строительными материалами. Нужна также всесторонняя характеристика рельефа местности, его форм, морфометрических показателей, рельефообразующих процессов. Геоморфологические карты необходимы для получения сведений о происхождении форм рельефа и современных рельефообразующих процессах, следовательно, о возможных изменениях рельефа в процессе строительства и эксплуатации выстроенных объектов.

Одним из важных факторов при оценке территории строительства является климат. Проектировщикам и строителям важно иметь сведения о направлении, скорости и повторяемости ветров, об абсолютной максимальной и минимальной температурах воздуха, о дате перехода температуры через 0° , о продолжительности периода с температурами ниже 0° , об осадках (количество, режим за год и по месяцам), числе дней с туманами, дождями, ливнями и снегопадами, о снежном покрове (высота, продолжительность залегания, устойчивость, заносимость дорог), о метельном режиме, солнечной инсоляции и др. С этими сведениями связано решение вопросов о размещении строительства, направлении и устройстве трасс инженерных сетей, плотности застройки, ориентировании зданий и сооружений, этажности зданий, толщине кладки, утеплении стен, организации систем отопления и кондиционирования воздуха и др.

При проектировании и строительстве важна гидрологическая оценка территории, для составления которой необходимы сведения о густоте гидрографической и озерной сети, размере водосборных бассейнов, стоке, расходе воды, паводках, наводнениях, сроках ледостава и вскрытия рек, толщине ледяного покрова и донного льда, о составе и химических свойствах воды и др.

На устойчивость сооружений влияют тектонические процессы (землетрясения, вулканы и пр.). С возможностью землетрясений и их силой связаны конструкция сооружений и защитные мероприятия. В некоторых комплексных атласах помещены карты, на которых показано районирование по степени сейсмичности, эпицентры зарегистрированных землетрясений, сейсмотектонические линии, сейсмодислокации и др.

Важно также иметь мерзлотные карты, на которых показаны мощность и глубина залегания вечной мерзлоты, ее границы, характер мерзлотных грунтов, мерзлотные образования.

Климат, рельеф, грунты и другие элементы географического ландшафта определяют технико-экономические показатели строительства, влияют на его стоимость и эксплуатацию, на стоимость воспроизводящих систем, на всю жизнь населения. Но каждый элемент ландшафта действует в связи с другими, поэтому для научно обоснованного планирования проектирования, строительства и эксплуатации осуществленного строительства необходима оценка не только отдельных элементов ландшафта, но и в комплексе.

Карты природы, комплексные атласы, атласы природных ресурсов, ландшафтные карты – все это мелкомасштабные карты научно-справочного значения. Они нужны при составлении географических описаний и могут быть полезны при установлении технико-экономических показателей строительства на стадии проектного задания. Детальное изучение районов строительства осуществляется проектными организациями [14; 33].

Выполненное строительство становится элементом ландшафта, испытывает влияние окружающих природных условий и активно воздействует на них. Под влиянием осуществленного строительства меняется рельеф, гидрография, режим грунтовых вод, микроклимат и др. Поэтому нужны карты-прогнозы, показывающие, как изменятся природные условия под влиянием осуществления проектируемого строительства. Такие карты помогут избежать географических промахов в проектах, связанных с большими нарушениями в природе и потерями в народном хозяйстве, позволят предусмотреть мероприятия для положительного изменения строительством окружающего ландшафта.

Для составления экономической характеристики района строительства и определения нормативов на стадии проектного задания нужны экономические карты. При изысканиях, проектировании, строительстве можно пользоваться материалами и картами по экономико-географическому районированию страны, экономическими картами Большого советского атласа мира, экономическими картами, которые входят в комплексные, справочные и учебные атласы, в энциклопедии, отдельные книги и статьи.

Помимо общеэкономических карт нужны карты инженерно-экономического районирования, на которых районы сравнивались бы по наличию в них сырья, энергии, топлива, леса, сельскохозяйственных земель, источников строительных материалов, водоснабжения, стоимости строительства и по другим экономическим показателям. Такие карты помогут выработать нормативные документы и руководства по производству строительных работ с учетом конкретных условий отдельных районов.

При составлении проектов районной планировки, выборе строительных площадок, выполнении изыскательских работ для проектного задания производятся географические исследования, оформляемые в виде комплексного географического описания. В последнем важное значение имеет экономическая часть. Очевидно, экономические карты необходимо сопровождать статистическими таблицами и описаниями, позволяющими выполнить экономическую оценку территории с детальностью, необходимой для проектирования и строительства.

Окончив сбор картографо-геодезических материалов, производят оценку того, как обеспечен материалами район проектируемых работ. Для этого со-

ставляют схему строительных площадок и трасс в масштабе 1:2000 до 1:10 000. На схему наносят существующие геодезические пункты и контуры покрытия территории топографическими съемками, планами и картами различных масштабов. Затем собранные материалы изучают и оценивают, чтобы установить их точность, полноту и степень современности содержания, характер происшедших изменений. На основании изучения и оценки качества картографо-геодезических материалов устанавливается возможность использования их при проектировании, намечаются виды и методы производства картографогеодезических работ, которые нужно произвести заново [33; 35].

Также знакомятся со съемочными материалами, по которым составлены планы или карты, проверяют правильность построения координатной и картографической сеток, правильность нанесения опорных пунктов по координатам и сличают план или карту с натурой.

В результате изучения и оценки картографических материалов устанавливают:

- 1) когда, кем, каким способом, по какой инструкции, условным знакам и другим руководящим документам произведена съемка, составлен план или карта;
- 2) эллипсоид, систему координат и высот, проекцию, метод изображения рельефа;
- 3) густоту, расположение и точность определения геодезических пунктов и точек съемочного обоснования;
 - 4) точность съемки, плана, карты;
- 5) степень современности плановых и высотных элементов содержания съемки, плана, карты;
 - 6) характер происшедших на местности изменений;
 - 7) противоречия между отдельными материалами и их анализ.

Геодезическая сеть опорных пунктов изучается по каталогам координат и высот, по техническим отчетам. В натуре устанавливается сохранность центров и наружных знаков этой сети. В результате изучения существующей опорной геодезической сети делается вывод о том, как эту сеть нужно использовать при производстве новых, необходимых при проектировании съемок. При изучении опорной геодезической сети необходимо собрать о ней следующие сведения:

- 1) методы определения координат и высотных отметок;
- 2) класс работы, способы и инструменты для определения;
- 3) год производства работ;
- 4) наименование учреждения или организации, выполнившей работу;

- 5) способы уравнивания и вычисления координат;
- 6) вероятные ошибки координат и высотных отметок;
- 7) сфероид, на котором произведены вычисления;
- 8) система координат; методика перехода к той системе, в которой должен составляться план;
- 9) исходный уровень, принятый для определения высот; поправка за приведение к уровню, который должен быть принят при составлении плана.

Степень использования картографо-геодезических материалов может быть различной. Нередко уже имеющихся материалов достаточно для той или иной стадии проектирования и нужно лишь выполнить съемку текущих изменений. Часто можно использовать лишь отдельные части старых планов или отдельные элементы их содержания, например только рельеф или только застройку. Иногда старые планы могут служить основой для ведения абриса и др.

Работа по сбору, изучению и оценке картографо-геодезических материалов может считаться законченной тогда, когда собрано все в полном объеме и принято правильное решение об использовании существующих картографо-геодезических материалов при проектировании.

2.3 Геодезические работы для земельного кадастра

Кадастр определяется как «систематизированный свод сведений, составляемый периодически или путем непрерывных наблюдений над соответствующим объектом» [1]. Таким объектом в земельном кадастре является земля, и все, что находится на ней, над ней и под ней. Существуют различные формулировки и толкования понятия «земельный кадастр». Юридически же в нашей стране оно определено соответствующим постановлением Правительства Российской Федерации «как государственная система необходимых сведений и документов о правовом режиме земель, их распределении по собственникам земли, землевладельцам, землепользователям и арендаторам, категориям земель, о качественной характеристике и народно-хозяйственной ценности земель». Из этого определения вытекают задачи и содержание земельного кадастра [14; 30].

Государственный земельный кадастр ведется в целях:

- своевременного обеспечения органов государственной власти и управления, предприятий, организаций, учреждений и физических лиц достоверной информацией о земельных ресурсах территории;

- обеспечения учета, рационального использования и охраны земель; защиты прав землевладельцев, землепользователей, арендаторов;
- создания основы для установления нормативной цены земли, земельного налога и арендной платы;
- сохранения границ исторических землевладений, объектов историко-культурного наследия.

Объектом государственного земельного кадастра являются все земли территории независимо от форм собственности, целевого назначения и характера их использования.

Ведение государственного земельного кадастра включает в себя сбор, учет, обработку и анализ земельно-кадастровой информации, ее хранение, разработку рекомендаций по изменению характера правового состояния земель и выдачу информации пользователям.

Базовой единицей в кадастре является участок. Он ограничивается площадью с определенным видом использования земли либо площадью, которая находится в руках одного или нескольких лиц. Владение может состоять из нескольких участков.

В кадастре о каждом участке записана информация о его местоположении, площади, стоимости, наличии объектов недвижимости (дома, строения, коммуникации, дороги и т.п.), экологической среде, о том, кому этот участок принадлежит или сдан в аренду, и другие сведения природного, общественного и юридического характера.

Информация, содержащаяся в кадастре, используется при проведении государственной земельной политики в таких вопросах, как, например, перераспределение земель, их объединение, отвод и продажа, поддержание земельного рынка и т.п. Кадастровая информация служит также для целей налогообложения.

Кадастры могут различаться по своему назначению: городской, лесной, водный и т.п. Особенно сложным и значительным по содержанию и объему информации является городской кадастр. Для городов характерна высокая концентрация материальных ресурсов, сложная социальная и экологическая обстановка с быстротечным изменением ее во времени, разнообразность решаемых на городских землях задач.

Кадастровая информация может быть представлена в виде книги, картотеки или автоматизированной (компьютерной) базы данных.

Геодезические работы занимают в кадастре значительное место. Их состав зависит от назначения кадастра и степени его автоматизации. Однако в большинстве случаев работа ведется по следующей схеме.

1 Подготовительные работы. Собирают и анализируют следующие материалы:

- проект землеустройства;
- постановление административного органа об отводе земельного участка;
- договора о купле-продаже или аренде земельного участка;
- выписки из книги регистрации земельного участка;
- чертеж границ или топографический план земельного участка;
- схемы и списки координат пунктов государственной или местной геодезических сетей;
 - сведения об использовании земель.
- 2 Полевое обследование пунктов опорной геодезической сети. Выполняют для проверки сохранности пунктов и выбора наиболее выгодной технологии проведения геодезических работ.
- 3 Составление технического проекта. Геодезические работы выполняют по заранее составленному техническому проекту, который включает в себя текстовую часть, графические материалы и смету затрат.
- 4 Кадастровые съемки. В зависимости от назначения кадастра производят в тех же масштабах, теми же способами и с той же точностью, что и топографические. Базовым является масштаб 1:500, наиболее широко используемым 1:2000, обзорно-справочным 1:10000 и мельче.

На кадастровых картах и планах дополнительно изображают границы земельных участков, владений, сельскохозяйственных и других земельных угодий; кадастровые номера и наименования земельных участков; дают экспликацию (описание) категорий использования земель и других кадастровых сведений. Кадастровые карты и планы могут не содержать информацию о рельефе местности.

5 Установление и согласование границ земельных участков на местности. Границы земельных участков выносят на местность по координатам характерных точек от пунктов геодезического обоснования и закрепляют специальными межевыми знаками. В случае, когда границы каким-то образом закреплены ранее, определяют координаты закрепленных точек.

Согласование установленных границ производят в присутствии представителя государственной власти, владельцев или пользователей участка и участков, смежных с ним.

6 Определение площадей земельных участков. Площади земельных участков вычисляют в основном аналитическим методом по координатам межевых знаков. В отдельных случаях используют картографические материалы.

7 Составление чертежей границ земельных участков. Чертежи границ земельных участков составляют в масштабе основного кадастрового плана (или крупнее) по результатам установления на местности и согласования границ.

8 Контроль и регистрация результатов кадастровых работ. Результаты кадастровых работ подлежат обязательному полевому контролю, так как в процессе его выполнения устраняются возможные погрешности и несогласованности, возникшие в процессе съемок. Кроме того, контролируют соблюдение требований технического задания и соответствующих инструкций на производство топографо-геодезических работ. Полученная в результате работ информация переносится в специальные реестры и отображается на кадастровых картах или планах.

9 Кадастровые съемки. Для систематизации и управления большими объемами текстовой и графической кадастровой информации создается и ведется база данных. Ее наличие предусматривает не только хранение информации, но и оперативную выдачу ее потребителю.

Определение площадей земельных участков является одним из важнейших видов геодезических работ для целей земельного кадастра.

В зависимости от хозяйственной значимости земельных участков, наличия планово-топографического материала, топографических условий местности и требуемой точности применяют следующие способы определения площадей:

- *аналитический* площадь вычисляется по результатам измерений линий на местности, результатам измерений линий и углов на местности или по их функциям (координатам вершин фигур);
- *графический* площадь вычисляется по результатам измерений линий или координат на плане (карте);
- механический площадь определяется по плану с помощью специальных приборов (планиметров) или приспособлений (палеток). Иногда эти способы применяют комбинированно, например: часть линейных величин для вычисления площади определяют по плану, а часть берут из результатов измерений на местности.

Площади можно также определить на ЭВМ по цифровой модели местности по специальной программе [30; 32; 35].

2.4 Трассирование линейных сооружений

Инженерно-геодезические изыскания линейных сооружений (ЛС) включают прежде всего обоснование планового и высотного положения трассы, а также развитие геодезической сети, привязку и нанесение на карту геологических выработок, гидрометрических створов и других данных, обеспечивающих инженерные изыскания по другим направлениям [6; 16; 29].

Трассой называется ось линейного сооружения, обозначенная на местности или нанесенная на топографическую карту. Комплекс инженерногеодезических работ по изысканию трассы называется трассированием. Проекция трассы на горизонтальную плоскость называется планом трассы, а вертикальный разрез по проектируемой линии называется продольным профилем трассы ЛС. В плане трасса должна быть по возможности прямолинейной, т.к. любое отклонение от прямой линии ведет к ее удлинению и увеличению строительных и эксплуатационных затрат.

В продольном профиле трасса представляет собой отрезки прямых линий различного излома, иногда при необходимости соединяющиеся между собой круговыми вертикальными кривыми. Зачастую требования плана и продольного профиля трассы вступают в противоречия, которые решаются искривлением трассы в плане, для обхода участков территории с большими уклонами, неблагоприятными геологическими и гидрологическими условиями и другими ситуационными препятствиями [6].

Таким образом, в плане трасса состоит из прямолинейных участков различного направления, которые при необходимости сопрягаются между собой горизонтальными кривыми по отклонениям измеренного радиуса кривизны.

Трассы линейных сооружений, которые наиболее требовательны к обеспечению допустимых уклонов (каналы, самотечные трубопроводы и т.д.), трассируются по высотным параметрам, а ЛС, когда основная задача состоит в продолжении наиболее короткой, экономически выгодной трассы и уклоны практически не играют существенной роли для проектирования (напорные трубопроводы, ЛЭП и т.д.), трассируются по азимутальным параметрам. По смешанным высотно-адимутальным параметрам трассируются ЛС, нормальная эксплу-

атация которых предъявляет высокие требования к допустимым уклонам и заданным сопряжениям в плане прямолинейных участков и закруглений, например железные и автомобильные дороги, судоходные каналы.

В процессе изыскания трасс решаются 2 задачи:

- сбор необходимых топографических материалов для составления проекта ЛС и других сооружений на трассе (ГПП на трассах ЛЭП, станции на железных дорогах);
 - выбор оптимального ТЭО варианта трассы ЛС [16].

Основные материалы для полевого трассирования по картам или стереомоделям местности. Исходные данные для переноса трассы на местность получают в период, предшествующий полевому. Этими данными могут быть полярные или прямоугольные координаты для выноса углов поворота или промежуточных створных точек трассы от геодезических пунктов плановой основы, а также элементы прямой угловой или линейной засечки, отдельные расстояния от контуров местности и до точек на трассе.

В поле работу начинают с отыскания необходимых геодезических или контурных точек, от которых производят построение углов, откладывают линии, производят внешние, найденные точки фиксируют вехами.

Вершины углов поворотов и створные точки окончательно уложенной на местность трассы закрепляют: углы поворота деревянными или железобетонными столбами, промежуточные точки на прямолинейных участках трассы – кольями со сторожками.

Далее производится разбивка пикетажа, прокладка теодолитных и нивелирных ходов по трассе. Нивелирные ходы и плановая основа трассы на местности частично утрачиваются. Поэтому перед началом строительных работ трассу восстанавливают, принимая за основную окончательно выбранную и закрепленную на местности при полевом трассировании и определенную чертежами рабочей документации трассу. Восстановления начинают с отыскания вершин углов поворота трассы. Отдельные вершины, на которых не закреплялись знаки крепления, находят промерами от постоянных местных предметов согласно абрисам их привязки или прямой засечкой по проектным углам из двух соседних вершин трассы. Если знаки крепления не сохранились на нескольких расположенных рядом углах поворота и их невозможно восстановить от местных предметов, то вновь выполняют трассирование этого участка, придерживаясь взятых с проекта углов и расстояний.

Одновременно с восстановлением вершин измеряют углы поворота трассы, сравнивают полученные значения с проектными. При обнаружении значительных расхождений направление трассы на местности не изменяют, а изменяют значение проектного угла поворота и пересчитывают по искривленному углу все элементы кривой.

В плане трасса состоит из прямых участков разного направления, сопряженных между собой горизонтальными кривыми постоянного и переменного радиуса кривизны.

Различают трассирование по высотным параметрам (самотечные трубопроводы, каналы), когда основное внимание уделяется обеспечению допустимых уклонов трассы и по азимутальным параметрам (ЛЭП, напорные трубопроводы), когда основная задача состоит в проложении наиболее короткой, экономически выгодной трассы, а уклоны практически не влияют на ее проектирование.

Железные и автомобильные дороги, судоходные каналы, при проектировании которых важно выдержать допустимые уклоны и заданное сопряжение в плане прямых участков и закреплений являются наиболее сложными объектами и трассируются по смешанным высотно-азимутальным параметрам.

Классификация трасс по топографическим условиям представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Классификация трасс по топографическим условиям

Вид трассы	Характеристика трассы	Местоположение трассы
Равнинная	Пересекает малое число водотоков,	На равнинах и плоских во-
	имеет кратчайшее направление в	доразделах со слабо выра-
	плане	женным микрорельефом
Долинная	Пересекает большое число водото-	На одной из надпоймен-
	ков при спокойном рельефе	ных террас
Водораздельная	В плане трасса сложна, но объемы	По наиболее высоким от-
	земляных работ небольшие, мало	меткам местности
	искусственных сооружений	
Косогорная	Может быть спроектирована с плав-	На склонах больших долин
	ным уклоном, но весьма извилиста в	и гор
	плане. Встречаются оползни, обва-	
	лы, селевые потоки	
Поперечно-	В плане близка к прямой, в профиле	На пересечении долин и
водораздельная	часто встречаются затяжные пре-	водоразделов
	дельные уклоны, приходится стро-	
	ить сложные переходы Наиболее	
	дорогостоящая трасса	

В процессе изысканий трасс решают две основные задачи:

- сбор необходимых геодезических топографических и других материалов и данных для составления проекта трассы и всех сооружений на ней;
- выбор оптимального варианта трассы, расположенной в максимально благоприятных условиях, на строительство и эксплуатацию которой потребуется минимум затрат.

Принципиальную схему возможного направления трассы значительного протяжения намечают на картах масштаба 1:500 000 – 1:100 000, прокладывая геодезическую линию между конечными и опорными пунктами. Затем на картах масштаба 1:50 000 или 1:25000 устанавливают фиксированные точки (станции железных дорог, населенные пункты, понизительные подстанции, распределительные устройства и т.д.), определяющие положение трассы при обходе или пересечении контурных и высотных препятствий [6; 13; 16].

Опорные пункты трассы (начальный, конечный и промежуточный) указывают в задании на изыскания. Группируя опорные пункты и фиксированные точки в наиболее целесообразных комбинациях, соединяют их прямыми и получают варианты трассы.

Условия обхода или пересечение препятствия требуют проработки на карте вариантов плана трассы, а в сложных местностях — продольного профиля. Такое трассирование называется камеральным. В таблице 3 дан перечень материалов для камерального трассирования.

Таблица 3 – Материалы для камерального трассирования

Масштаб	Сечение		Использование материа-
карты или	рельефа	Назначение материала	ла на стадиях проекти-
плана	через, м		рования
1:500 000	40 - 20	Определение общего направ-	Технико-экономическое
1:200 000	20 - 10	ления трассы. Ориенти-рование	обоснование и техниче-
1:100 000	10 - 5	опорных и фиксированных пунк-	ский проект
		тов. Разработка вариантов	_
1:50 000	10 - 5	Составление ситуационных пла-	Технико-экономичес-кое
1:25000	5 - 2,5	нов. Трассирование вариантов.	обоснование и техниче-
	5 - 2		ский проект
1:10 000	5 - 2	Трассирование линии различного	Технический проект (ТП)
		протяжения	- , , ,
1:5000	2 - 1	Трассирование в сложных условиях	ТП и рабочие чертежи (РЧ)
1:2000	2 - 1	Составление генеральных планов	ТП и рабочие чертежи
		и трассирование в особо сложных	(РП)
		условиях	
1:1000	1 0 0,5	Составление генеральных планов	РΠ

В результате камерального трассирования по картам отбирают конкурирующие варианты линий для полевого обследования, в процессе которого устанавливают окончательное положение трассы. Полевое обследование на стадии технического проектирования (ТП) осуществляют с оптимальным сочетанием наземных и аэросъемочных работ. При наличии планов крупных масштабов обследование трасс короткого протяжения выполняют наземными методами.

При изысканиях трасс значительного протяжения в случае отсутствия карт и планов необходимых масштабов используют материалы ГИС-системы, а также проводят аэровизуальное обследование трасс и маршрутную аэрофотосъемку

В состав отчетной документации по результатам камерального трассирования и рекогносцировочного обследования вариантов прохождения трассы входят:

- инженерная цифровая модель полосы местности вариантов прохождения трассы в формате 3Д;
- инженерно-топографические планы (в графическом и цифровом виде) эталонных и сложных участков прохождения трассы;
 - продольные профили по вариантам прохождения трассы;
- ведомости координат и высот точек съемочного обоснования (планововысотного обоснования аэрофотоснимков);
 - документы согласования вариантов прохождения трассы;
- материалы по инженерно-геодезическому обеспечению других видов инженерных изысканий трассы;
 - технический отчет о выполненных работах.

На стадии разработки ТП и рабочего проекта (РП) выполняется следующий комплекс работ:

1 На стадии ТП по намеченным вариантам трассы производят наземную или аэровизуальную рекогносцировку, а при необходимости прокладывают магистральные ходы. Определяют наиболее рациональное положение трассы, представляют обзорную карту масштаба 1:100 000, по каждому варианту — план трассы на карте масштаба 1:25 000 или крупные с сокращенным продольным профилем. По выбранному варианту представляют план трассы масштаба 1:10 000 или крупнее и подробный продольный профиль трассы.

2 На стадии РЧ производят вынос на местность и закрепление в натуре трассы, утвержденной ТП (определяют в натуре положение углов поворота и производят трассировочные работы: внесение линий, измерение углов и сторон

хода, разбивку пикетажа и поперечников, нивелирование, закрепление трассы, а также крупномасштабную съемку переходов, пересечений, примыканий, мест со сложным рельефом и т.д.) [30; 32].

Трасса должна быть надежно закреплена, чтобы ее можно было легко найти и восстановить перед началом строительства. Все опорные пункты, фиксированные точки, вершины углов поворота и створные точки, места переходов через крупные препятствия и примыкания закрепляют деревянными или железобетонными столбами и составляют абрис привязки их к местным предметам.

К пикету «привязывают» все геологические выработки, точки геодезической развязки и гидрометрических измерений.

В состав работ при полевом трассировании окончательного варианта прохождения трассы входят:

- рекогносцировочное обследование сложных и эталонных участков прохождения трассы;
- определение координат точек оси трассы с использованием спутниковых приемников ГЛОНАСС, CPS и (или) проложением теодолитных ходов по оси трассы с использованием электронных тахеометров, с закреплением точек начала и конца трассы, углов поворота, створных точек мостовых переходов;
 - привязка трассы к пунктам геодезической основы;
- разбивка и закрепление пикетажа элементов кривых, поперечных профилей трассы;
 - нивелирование (техническое) по оси трассы и на поперечниках;
 - закрепление трассы на местности;
 - создание планово-высотного съемочного обоснования;
 - съемка поперечных профилей по осям водопропускных труб;
- топографическая съемка полосы местности вдоль трассы, участков переходов через железные и автомобильные дороги, площадок под отдельные сооружения и др.;
 - составление плана трассы, продольного и поперечного профиля.

При полевом обследовании прохождения трассы выполняется уточнение намеченного положения трассы, включающее в себя:

- сбор сведений о пересекаемых коммуникациях;
- обновление инженерно-топографических планов в случаях несоответствия современному состоянию ситуации и рельефу местности.

По данным инженерно-топографической съемки трассы и на основе данных полевого трассирования создается инженерная цифровая модель местности для автоматизированного проектирования линейных сооружений.

2.5 Геодезические работы при планировке и застройке городов

Городская территория формируется из функциональных зон, определяющих ее планировочную структуру и архитектурный облик. Выделяются следующие городские зоны:

- селитебная для размещения жилых районов, общественных центров (административных, научных, учебных, медицинских, спортивных и др.), зеленых насаждений общего пользования (скверов, парков и т.п.);
- промышленная для размещения промышленных предприятий и связанных с ними объектов;
- коммунально-складская для размещения баз и складов, гаражей, трамвайных депо, троллейбусных и автобусных парков и т.п.;
- внешнего транспорта для размещения транспортных устройств и сооружений пассажирских и грузовых станций, портов, пристаней и др.

На территориях сельских населенных пунктов выделяют селитебную и производственную зоны.

На территориях, прилегающих к городам, предусматривают организацию пригородных зон, предназначенных в качестве резервов последующего развития города и для размещения объектов хозяйственного обслуживания, а также зеленых зон для отдыха населения и улучшения микроклимата города.

Основным планировочным элементом селитебной зоны является микрорайон, ограниченный красными линиями магистральных и жилых улиц. Красными линиями называют границы между всеми видами улиц (проездов) и основными градообразующими элементами: зонами жилой застройки и водных бассейнов, промышленной, зеленой, технической зонами. Здания вдоль улиц размещают по линии застройки, которая отступает от красной линии в глубь территории микрорайона не менее чем на 6 м на магистральных улицах и на 3 м в жилых зонах.

Планировка и застройка города осуществляются на основе специальных проектных документов, в составлении которых и реализации их решений геодезисты принимают непосредственное участие [2; 13; 25; 26].

Основным градостроительным документом является генеральный план города, в котором на основе установок народно-хозяйственных планов, социального и научно-технического прогресса определяются на 25...30 лет перспективы развития города; комплексное решение всех его функциональных элементов, жилой и промышленной застройки, сетей общественного обслуживания, благоустройства и городского транспорта. Генеральный план города включает в себя:

- основной чертеж генерального плана;
- план существующего города (так называемый опорный план по состоянию на год выпуска генерального плана);
- материалы, характеризующие идею архитектурно-пространственной композиции;
- схемы, определяющие природные условия, инженерное оборудование и подготовку территории;
- схемы городского и внешнего транспорта; схемы размещения учреждений и предприятий культурно-бытового обслуживания;
- проект размещения первоочередного строительства; пояснительную записку.

Генеральный план города с численностью населения более 500 тыс. чел. выполняется на топографическом плане в масштабе 1:10000, для остальных городов — в масштабах 1:5000... 1:2000.

Генеральный план города является основой для разработки проекта детальной планировки и эскизов застройки; проектов планировки городских промышленных районов, инженерного оборудования, городского транспорта, благоустройства, озеленения и др.

Проекты детальной планировки и эскизы застройки разрабатываются на отдельные части селитебной территории: жилые районы и микрорайоны, общегородские центры, общественные комплексы, подлежащие застройке, реконструкции или благоустройству в ближайшие 3...5 лет в соответствии с проектами первоочередного строительства.

Проект детальной планировки состоит из:

- схемы размещения проектируемого района в системе города;
- плана красных линий и эскиза застройки;
- разбивочного чертежа красных линий;

- схемы инженерной подготовки территории и организации рельефа по осям городских проездов в точках пересечения и наиболее характерных переломах рельефа местности;
- схемы размещения общегородских инженерных сетей; схемы организации движения транспорта и пешеходов; поперечных профилей улиц.

План красных линий и эскиз застройки выполняются на топографическом плане в масштабах 1:500... 1:2000, на котором показываются:

- существующая застройка всех видов;
- проектируемая сеть улиц, проездов, пешеходных аллей и зеленых насаждений;
 - размещение проектируемых жилых и общественных зданий и сооружений;
- красные линии и проектные элементы поперечного профиля улиц и проездов.

Разбивочный чертеж с привязками красных линий к опорным зданиям, сооружениям и геодезическим пунктам, закрепленным на местности, с координатами характерных точек красных линий выполняется на копии плана красных линий и эскиза застройки.

Схема инженерной подготовки территории и организации рельефа выполняется на копии плана красных линий. На схеме показываются проектные и фактические отметки по осям проездов в углах микрорайонов, в местах излома красных линий и рельефа местности, решения по инженерной подготовке (схема водоотвода, участки подсыпки или срезки грунта, защитные сооружения, дренажи).

Поперечные профили улиц выполняются в масштабах 1:100... 1:200 с показом существующих профилей; проектных решений с выделением проезжей части, тротуаров, полос зеленых насаждений, трамвайных путей, наземных и подземных инженерных сетей.

Проекты застройки разрабатываются, как правило, на основе проекта детальной планировки и эскиза застройки жилого микрорайона, квартала или группы жилых домов, а также застройки общественного комплекса.

Проект застройки разрабатывается в две стадии (проект и рабочая документация) или в одну стадию (рабочий проект, т.е. проект, совмещенный с рабочими чертежами).

Проект содержит ситуационный план размещения строительства; генеральный план застройки; макет застройки; чертеж организации рельефа, инженерных сетей, озеленения территории; паспорта типовых и чертежи индивиду-

альных проектов зданий; проект организации строительства; сводный сметнофинансовый расчет [2; 11;13; 17].

Все материалы проекта выполняются в масштабах 1:500... 1:1000, ситуационный план – в масштабах 1:2000... 1:5000.

Рабочая документация разрабатывается на основе утвержденного проекта в составе:

- генерального плана участка застройки в масштабах 1:500... 1:1000;
- разбивочного чертежа в масштабах 1:500... 1:1000 с показом привязок размещения зданий и сооружений;
- чертежей принятых к строительству зданий и сооружений; чертежей по организации рельефа территории в масштабах 1:500... 1:1000 с показом проектных горизонталей, отметок и уклонов, картограмм земляных работ;
- чертежей по водоснабжению, канализации, теплофикации, электроснабжению, газоснабжению, слаботочным устройствам в масштабе 1:500;
- посадочно-дендрологического чертежа в масштабе 1:500; смет на строительство.

Проект планировки городского промышленного района разрабатывается на основе генерального плана города с учетом развития существующих предприятий и строительства новых.

Проект планировки городского промышленного района состоит из:

- основного чертежа планировки промышленного района в масштабе 1:2000;
- схемы размещения района в плане города в масштабе 1:5000 или 1:10000;
- схемы размещения инженерных сетей, организации рельефа и инженерной подготовки территории в масштабе 1:2000;
- поперечных профилей магистралей, улиц и местных проездов в масштабах 1:100... 1:200; пояснительной записки.

Для городов с численностью населения 250 тыс. чел. и более, а также городов-курортов разрабатывается проект планировки пригородной зоны. Для городов с численностью населения менее 250 тыс. чел. и поселков городского типа в составе генерального плана выполняется схема планировки прилегающего к городу района.

Архитектурно-проектные решения для строительства жилищно-гражданских зданий принимаются на основе материалов строительного паспорта.

Строительный паспорт (паспорт земельного участка) является комплексным документом, обеспечивающим удобства пользования материалами инженерно-строительных изысканий при согласовании, проектировании и строительстве. Паспорт содержит общую часть, акт об отводе границ участка строительства, архитектурно-планировочное задание, инженерно-геологическую характеристику участка, условия присоединения проектируемых зданий и сооружений к городским инженерным сетям, описание строений и зеленых насаждений, находящихся на участке. Основу большинства документов строительного паспорта составляет топографический план, обычно масштаба 1:500.

Красные линии состоят из прямых линий и сопряженных круговых кривых. Проект красных линий составляют на топографическом плане в масштабах 1:500... 1:2000. К элементам, определяющим техническое содержание проекта, относят длину красных линий между углами кварталов или границами микрорайонов, ширину проездов, величину углов между красными линиями, радиусы закругления и элементы кривых по красным линиям, размеры, определяющие формы площадей и скверов и т.п.

Размеры геометрических элементов проекта должны быть согласованы на всей территории города и увязаны с существующей ситуацией и рельефом. Это достигается в результате графического отображения на топографическом плане красных линий и последующего аналитического расчета их проекта.

Соответствующая архитектурно-планировочная служба при главном архитекторе города разрабатывает акт установления или изменения красных линий. Для его проработки используют топографические планы масштаба 1:5000 и мельче. Составляют чертеж на топографическом плане масштаба 1:2000, а отдельные узлы — 1:500. На чертеже приводится расположение красных линий, указываются опорные здания, размеры геометрических элементов и другие данные, необходимые для аналитической подготовки и составления плана красных линий.

По вычисленным координатам красные линии наносят на план масштаба 1:2000. Этот план является основным исходным документом, на который выписывают номера поворотных и створных точек красных линий, значения их координат; дирекционные углы и длины линий; элементы кривых, ширину и номера проектируемых проездов; названия проектируемых зон и других градостроительных элементов; номера дел аналитических расчетов, по которым произведена прокладка красных линий. Потребителю выдается план красных линий в масштабе, необходимом для проектирования (обычно 1:500 ...1:2000).

Красные линии и оси проездов переносят в натуру от пунктов существующего или специально создаваемого для этой цели геодезического обоснования города.

Ошибки выноса отдельных точек красных линий и осей проездов по отношению к точкам геодезического обоснования не должны превышать:

- 5 см в районах многоэтажной застройки;
- 8 см в районах малоэтажной застройки;
- 10 см на незастроенных территориях.

Переносу проекта красных линий на местность предшествуют подготовительные работы. В первую очередь проверяют и уточняют путем обследования соответствие красных линий утвержденному плану планировки, пункты геодезического обоснования, от которых предполагается вынос красных линий. Если в районе предстоящих работ геодезическое обоснование отсутствует или имеющиеся пункты не обеспечивают вынос красных линий, то составляют и реализуют проект сгущения существующей геодезической основы в виде полигонометрических и теодолитных ходов или других соответствующих им по точности построений. Составляют геодезический проект детальной разбивки красных линий и осей проездов в натуре.

Исходными документами для перенесения в натуру осей зданий и сооружений являются:

- утвержденный к производству работ генеральный план строительного участка с привязкой осей проектируемого сооружения к красным линиям;
 - разбивочный план осей;
 - план первого этажа.

Проверка взаимного соответствия указанных выше документов является обязательным условием подготовки геодезических разбивочных работ по выносу в натуру осей зданий и сооружений. Как уже отмечалось, это осуществляется с целью посадки его на местность и производства строительно-монтажных работ. В первом случае решается задача определения положения здания относительно близлежащих контуров и сторон света, во втором — взаимное положение строительных конструкций. Исходя из этого и принятой поэтапной технологии строительства, разбивка осей здания производится в два этапа: вначале выносят на местность основные оси, определяющие контур (габарит) здания, затем от них производят детальную разбивку. Когда здание имеет сложную конфигурацию, то выносят в натуру оси симметрии (главные оси) здания или отдельных

его частей. В этом случае последующую детальную разбивку осуществляют от вынесенных главных осей.

Разбивки основных (главных) и детальных осей различаются по точности. Если ошибки положения контура здания по отношению к окружающей ситуации в основном определяются графической точностью проектирования и характеризуются средней квадратической величиной 10-20 см, то ошибки детальной разбивки определяются строительными допусками и в зависимости от класса точности характеризуются относительными средними квадратическими величинами 1:5000 — 1:20000. Требования к точности детальной разбивки осей приводятся в СНиПах и ГОСТах.

Основные или главные оси выносят в натуру от пунктов городского геодезического обоснования. В качестве исходного обоснования используют пункты городской триангуляции и полигонометрии, от которых в районе предстоящих работ создают разбивочную основу.

При разбивке небольших зданий или сооружений массовой застройки разбивочной основой служат закрепленные в натуре красные линии или специально прокладываемые теодолитные ходы. При возведении крупноразмерных или сложных по конфигурации зданий развивают локальные разбивочные сети в виде строительной сетки, микротриангуляции, полигонометрии и т.п. Проектное положение пунктов этих построений заранее определяется в зависимости от удобства последующих разбивок.

Положение здания на местности может быть определено двумя взаимно перпендикулярными осями, которых вполне достаточно для того, чтобы на всех этапах строительства выполнять детальную разбивку. Однако для производства земляных и свайных работ при выносе габарита здания выполняется разбивка всех его основных осей.

2.5.1 Составление плана организации рельефа

С помощью плана организации рельефа решаются задачи по преобразованию рельефа городской территории для приспособления его к застройке, благоустройству и инженерно-транспортным нуждам. Организация рельефа обеспечивает высотное решение площадей, улиц, проездов; размещение зданий, сооружений и подземных коммуникаций; возможность стока ливневых вод и канализации.

Определяющим документом проекта является схема организации рельефа, составляемая на топографическом плане в масштабе 1:5000 или 1:2000.

Проектные решения по организации рельефа приводятся на схеме в основном по осям проектируемых проездов в виде проектных отметок точек пересечения осей и перегибов продольного профиля. На схеме показывают также расстояние между точками пересечения осей и перегибов профиля, уклоны в промилле и направления стока воды. К схеме прилагают проекты поперечных профилей улиц в масштабах 1:100 – 1:200.

Утвержденная схема организации рельефа является обязательной для всех ведомств и учреждений, выполняющих застройку и освоение городской территории. Рабочий план организации рельефа составляют на топографическом плане в масштабах 1:500 — 1:1000. Исходными служат проектные отметки схемы организации рельефа. Проектный рельеф, образуемый отдельными оформляющими плоскостями, может быть задан либо в виде профилей, либо проектными горизонталями в сочетании с проектными отметками.

В *методе профилей* на топографический план наносят сетку, по линиям которой составляют продольные профили в масштабе плана проекта. Расстояния между профилями при планировке кварталов принимают равными 20–50 м, а при планировке больших территорий – 100-200 м. Метод профилей трудоемкий и поэтому применяется редко.

Метод проектных горизонталей заключается в том, что на плане проводят проектные горизонтали рельефа, образующегося после изменения естественного рельефа путем срезок и подсыпок. Проектные горизонтали между линиями перегибов скатов изображаются прямыми, равно отстоящими друг от друга параллельными линиями. Сечение для проектных горизонталей в пределах 0,1-0,5м выбирают в зависимости от характера естественного рельефа. Для планов масштаба 1:500 при сравнительно спокойном рельефе чаще всего применяют сечение, равное 0,1 м. На границе двух оформляющих плоскостей проектные горизонтали имеют излом.

Составление плана организации рельефа начинают с улиц. Первоначально проектируют горизонтали по проезду, а затем развивают их до фасадной линии застройки. При этом учитывают поперечные уклоны проездов, газонов и тротуаров, а также высоты бордюрных камней.

При проектировании рельефа на внутриквартальных территориях исходными являются проектные отметки вертикальной планировки по улицам. Вертикальная планировка внутриквартальных проездов и пешеходных дорожек

должна обеспечивать сбор и отвод поверхностной воды с территории квартала на прилегающие уличные проезды или в специальную водосточную сеть. Проектные горизонтали на внутриквартальной территории проводят с учетом характера естественного рельефа, предусматривая наименьший объем земляных работ. Крутые склоны или возвышенные места оформляют озелененными откосами, подпорными стенками, пандусами, лестницами.

На плане организации рельефа указывают отметки «чистого пола» первого этажа, проектные и существующие отметки углов зданий и сооружений.

Разрабатывая план организации рельефа, составляют план земляных масс – проектный документ, определяющий объемы земляных масс, подлежащих перемещению.

План земляных масс представляет собой чертеж в виде сетки квадратов со стороной 5, 10 или 20 м в зависимости от масштаба плана и требуемой точности подсчета объемов земляных работ. В углах каждого квадрата подписывают проектные отметки, отметки естественного рельефа с соответствующим знаком их разности, называемые рабочими отметками. По рабочим отметкам и площадям квадратов (с учетом выемок и насыпей) подсчитывают объемы земляных работ.

Между углами квадратов с рабочими отметками разных знаков, как правило, интерполированием «на глаз» отыскивают точки нулевых работ. Соединяя точки нулевых работ, строят линию нулевых работ. В некоторых случаях план земляных масс иллюстрируют проведенными по всей ее площади линиями равных отметок насыпей и выемок.

3 ОСНОВЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Территориальное планирование ($T\Pi$) — это комплекс проектных изыскательских работ, а также их технико-экономического обоснования с целью развития поселений, районов, территорий, промышленных узлов. В процессе $T\Pi$ решаются следующие задачи:

- улучшение жилищных условий населения и качества жилищного фонда, повышение комплексности и разнообразия застройки;
 - развитие и совершенствование системы обслуживания населения;
- обеспечение развития и совершенствования транспортной инженерной инфраструктур;

- создание условий для развития хозяйственной деятельности за счет реорганизации и эффективного использования существующих производственных зон, а также развития новых производственных зон;
- обеспечение экологической безопасности и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности на природную окружающую среду (ПОС).
- ТП составная часть крупномасштабных проектов организации территорий в программах создания социально-экономического развития регионов и страны в целом. В настоящее время ТП является частью глобальных проектов в масштабах транснационального социально-экономического сотрудничества.

В состав мероприятий ТП, как правило, включается следующее:

- 1) предложения по развитию функциональных зон;
- 2) предложения по границам населенных пунктов;
- 3) предложения по развитию (созданию) жилищного фонда;
- 4) решения по развитию социальной инфраструктуры улучшения культурно-бытового обслуживания населения;
 - 5) мероприятия по совершенствованию транспортной инфраструктуры;
 - 6) мероприятия по модернизации инженерного оборудования и систем;
- 7) комплексные решения по обеспечению санитарного благополучия территории и компенсаторным мероприятиям, снижающим техногенное и антропогенное воздействие на ПОС;
- 8) разработка программы ландшафтного благоустройства и озеленения территории;
 - 9) мероприятия по улучшению экологической обстановки;
- 10) обоснование основных технико-экономических показателей планировочных решений.

3.1 Организация территории городских и сельских поселений

Городские и сельские поселения проектируются как элементы системы расселения РФ и входящих в нее краев, республик, областей, округов, административных районов и сельских административно-территориальных образований, а также межобластных, межрайонных, межхозяйственных систем расселения. При этом учитывается необходимость формирования единых для систем расселения социальной, производственной, инженерно-транспортной и других

инфраструктур, а также развиваемых на перспективу трудовых, культурнобытовых и рекреационных связей в пределах зоны влияния поселения – центра или подцентра системы расселения.

Размеры зон влияния городских и сельских поселений следует принимать:

- для городов-центров административно-территориальных образований на основе данных схем расселения, схем и проектов районной планировки с учетом существующих административных границ республик, краев, областей, административных районов;
- для сельских поселений на основе центров административных районов и сельских административно-территориальных образований в границах административных районов и сельских административно-территориальных образований.

В проектах планировки и застройки городских и сельских поселений необходимо предусматривать рациональную очередность их развития. При этом необходимо определять перспективы развития поселений за пределами расчетного срока, включая принципиальные решения по территориальному развитию, функциональному зонированию, планировочной структуре, инженерно-транспортной инфраструктуре, рациональному использованию природных ресурсов и охране ПОС.

Территорию для развития городского и сельского поселений необходимо выбирать с учетом возможностей ее рационального функционального использования на основе сравнения вариантов архитектурно-планировочных решений, технико-экономических, санитарно-гигиенических показателей, топливно-энергетических, водных, территориальных ресурсов, состояния ПОС с учетом прогноза изменений на перспективу природных и других условий. При этом необходимо учитывать предельно допустимые нагрузки на ПОС на основе определения ассимиляционного потенциала территории, режима рационального использования территориальных и природных ресурсов с целью обеспечения наиболее благоприятных условий жизни населения, недопущения разрушения естественных экологических систем и необратимых изменений в ПОС.

3.1.1 Общественные центры

В городах следует формировать систему общественных центров, включающую общегородской центр, центры планировочных районов (зон), жилых и промышленных районов, зон отдыха, торгово-бытовые центры повседневного пользования, а также специализированные центры (медицинские, учебные, спортивные и др.), которые допускается размещать в пригородной зоне.

Число, состав и размещение общественных центров принимается с учетом величины города, его роли в системе расселения и функционально-планировочной организации территории. В крупных городах, а также в городах с расчлененной структурой общегородской центр, как правило, дополняется подцентрами городского значения. В малых городах и сельских поселениях, как правило, формируется единый общественный центр, дополняемый объектами повседневного пользования в жилой застройке.

В общегородском центре в зависимости от его размеров и планировочной организации следует формировать системы взаимосвязанных общественных пространств (главных улиц, площадей, пешеходных зон), составляющих ядро общегородского центра.

В исторических городах ядро общегородского центра допускается формировать полностью или частично в пределах зоны исторической застройки при условии обеспечения целостности сложившейся исторической среды.

3.1.2 Жилая застройка

При проектировании жилой застройки, как правило, выделяются два основных уровня структурной организации селитебной территории:

- микрорайон (квартал) — структурный элемент жилой застройки площадью, как правило, 10-60 га, но не более 80 га, не расчлененный магистральными улицами и дорогами, в пределах которого размещаются учреждения и предприятия повседневного пользования с радиусом обслуживания не более 500 м (кроме школ и детских дошкольных учреждений, радиус обслуживания которых определяется в соответствии с таблицей 5 СНиПа 2.07.01-89* [35]); границами, как правило, являются магистральные или жилые улицы, проезды, пешеходные пути, естественные рубежи; - жилой район — структурный элемент селитебной территории площадью, как правило, от 80 до 250 га, в пределах которого размещаются учреждения и предприятия с радиусом обслуживания не более 1500 м, а также часть объектов городского значения; границами, как правило, являются труднопреодолимые естественные и искусственные рубежи, магистральные улицы и дороги общегородского значения.

Жилой район является, как правило, объектом разработки проекта детальной планировки, а микрорайон (квартал) — проекта застройки. Относить проектируемый объект к одному из уровней структурной организации селитебной территории следует в задании на проектирование.

В малых городах и сельских поселениях при компактной планировочной структуре жилым районом может быть вся селитебная территория.

В зоне исторической застройки элементами структурной организации селитебной территории являются кварталы, группы кварталов, ансамбли улиц и плошадей.

Этажность жилой застройки определяется на основе технико-экономических расчетов с учетом архитектурно-композиционных, социально-бытовых, гигиенических, демографических требований, особенностей социальной базы и уровня инженерного оборудования.

Для городов, расположенных в районах с сейсмичностью 7-9 баллов, как правило, следует применять одно-, двухсекционные жилые здания высотой не более 4 этажей, а также малоэтажную застройку с приусадебными и приквартирными участками. Размещение и этажность жилых и общественных зданий необходимо предусматривать с учетом требований СНиП II-7-81* [36] и СН 429-71 [38].

При реконструкции районов с преобладанием сложившейся капитальной жилой застройки следует предусматривать упорядочение планировочной структуры и сети улиц, совершенствование системы общественного обслуживания, озеленения и благоустройства территории, максимальное сохранение своеобразия архитектурного облика жилых и общественных зданий, их модернизацию и капитальный ремонт, реставрацию и приспособление под современное использование памятников истории и культуры.

При комплексной реконструкции сложившейся застройки допускается при соответствующем обосновании уточнять нормативные требования заданием на проектирование по согласованию с местными органами архитектуры, органами государственного надзора и санитарной инспекции. При этом необхо-

димо обеспечивать снижение пожарной опасности застройки и улучшение санитарно-гигиенических условий проживания населения.

Въезды на территорию микрорайонов и кварталов, а также сквозные проезды в зданиях следует предусматривать на расстоянии не более 300 м один от другого, а в реконструируемых районах при периметральной застройке — не более 180 м. Примыкания проездов к проезжим частям магистральных улиц регулируемого движения допускаются на расстояниях не менее 50 м от стоп-линий перекрестков. При этом до остановки общественного транспорта должно быть не менее 20 м.

Для подъезда к группам жилых зданий, крупным учреждениям и предприятиям обслуживания, торговым центрам следует предусматривать основные проезды, а к отдельно стоящим зданиям — второстепенные проезды, размеры которых следует принимать в соответствии с таблицей 8* СНиПа 2.07.01-89* [35].

Микрорайоны и кварталы с застройкой в 5 этажей и выше, как правило, обслуживаются двухполосными, а с застройкой до 5 этажей — однополосными проездами.

На однополосных проездах следует предусматривать разъездные площадки шириной 6 м и длиной 15 м на расстоянии не более 75 м одна от другой. В пределах фасадов зданий, имеющих входы, проезды устраиваются шириной 5,5 м

Тупиковые проезды должны быть протяженностью не более 150 м и заканчиваться поворотными площадками, обеспечивающими возможность разворота мусоровозов, уборочных и пожарных машин.

Тротуары и велосипедные дорожки следует устраивать приподнятыми на 15 см над уровнем проездов. Пересечения тротуаров и велосипедных дорожек с второстепенными проездами, а на подходах к школам и детским дошкольным учреждениям и с основными проездами следует предусматривать в одном уровне с устройством рампы длиной 1,5 и 3 м соответственно.

К отдельно стоящим жилым зданиям высотой не более 9 этажей, а также к объектам, посещаемым инвалидами, допускается устройство проездов, совмещенных с тротуарами при протяженности их не более 150 м и общей ширине не менее 4,2 м, а в малоэтажной (2-3 этажа) застройке при ширине не менее 3,5 м.

Размеры приусадебных (приквартирных) земельных участков, выделяемых в городах на индивидуальный дом или на одну квартиру, следует принимать в порядке, установленном местными органами власти.

При определении размеров приусадебных и приквартирных земельных участков необходимо учитывать особенности градостроительных ситуаций в

городах разной величины, типы жилых домов, характер формирующейся жилой застройки (среды), условия ее размещения в структуре города.

Между длинными сторонами жилых зданий высотой 2–3 этажа следует принимать расстояния (бытовые разрывы) не менее 15 м, а высотой 4 этажа — не менее 20 м, между длинными сторонами и торцами этих же зданий с окнами из жилых комнат — не менее 10 м. Указанные расстояния могут быть сокращены при соблюдении норм инсоляции и освещенности, если обеспечивается непросматриваемость жилых помещений (комнат и кухонь) из окна в окно.

В районах усадебной застройки расстояние от окон жилых помещений (комнат, кухонь и веранд) до стен дома и хозяйственных построек (сарая, гаража, бани), расположенных на соседних земельных участках, по санитарным и бытовым условиям должно быть не менее, как правило, 6 м; а расстояние до сарая для скота и птицы — в соответствии с п. 2.19* СНиПа 2.07.01-89* [35]. Хозяйственные постройки следует размещать от границ участка на расстоянии не менее 1 м.

Жилые здания с квартирами в первых этажах следует располагать с отступом от красных линий. По красной линии допускается размещать жилые здания с встроенными в первые этажи или пристроенными помещениями общественного назначения, а на жилых улицах в условиях реконструкции сложившейся застройки — и жилые здания с квартирами в первых этажах.

В районах усадебной застройки жилые дома могут размещаться по красной линии жилых улиц в соответствии со сложившимися местными традициями [35].

При этом расчетная плотность населения микрорайонов, как правило, не должна превышать 450 чел./га.

Селитебная территория сельского поселения не должна пересекаться автомобильными дорогами I, II и III категорий, а также дорогами, предназначенными для движения сельскохозяйственных машин и прогона скота. В таких поселениях следует предусматривать преимущественно одно-, двухквартирные жилые дома усадебного типа, допускаются многоквартирные блокированные дома с земельными участками при квартирах, а также (при соответствующем обосновании) секционные дома высотой до 4 этажей. Размер земельного участка при доме (квартире) определяется заданием на проектирование по местным условиям с учетом демографической структуры населения, в зависимости от типа дома. Предельные размеры земельных участков для индивидуального жи-

лищного строительства и личного подсобного хозяйства устанавливаются местными органами власти.

Сараи для скота и птицы следует предусматривать на расстоянии от окон жилых помещений дома: одиночные или двойные — не менее 15 м, до 8 блоков — не менее 25 м, свыше 8 до 30 блоков — не менее 50 м, свыше 30 блоков — не менее 100 м. Размещаемые в пределах селитебной территории группы сараев должны содержать не более 30 блоков каждая.

Для жителей секционных домов хозяйственные постройки для скота выделяются за пределами селитебной территории; при секционных домах допускается устройство встроенных или отдельно стоящих коллективных подземных хранилищ сельскохозяйственных продуктов, площадь которых определяется региональными (территориальными) строительными нормами, а при их отсутствии заданием на проектирование.

Размеры хозяйственных построек, размещаемых в сельских поселениях на приквартирных участках, следует принимать в соответствии со СНиП 2.08.01-89 [37].

3.2 Организация промышленных территорий

Важнейшей функцией органов федеральной региональной и муниципальной власти является рациональное размещение производительных сил на территории страны в соответствии с природными, социальными и экономическими условиями, свойственными определенным экономическим районам. Задача размещения заключается в рациональной территориальной организации всего общественного производства в целом.

Генеральная схема развития и размещения производительных сил разрабатывается на основе стратегии социально-экономического развития страны, факторов глобального геополитического и экономического влияния с учетом прогнозов развития научно-технического прогресса.

Научный подход предполагает использование принципов общей теории систем [4], в частности диалектическое единство принципов самоподобия и необходимого разнообразия, а также принципа системного масштабирования.

Системный подход при создании генеральной схемы развития и размещения производительных сил позволяет путем решения задач многопараметрической оптимизации создать математическую и имитационную модель, в кото-

рой реализуется все многообразие поликорреляционных связей и зависимостей современного цивилизованного общества с учетом футуристических прогнозных сценариев существования общества.

3.2.1. Понятие о районной планировке

Основным видом проектных работ при создании генеральной схемы развития является районная планировка (РП).

Районная планировка базируется на экономическом районировании, но районы планировки могут и не совпадать с экономическими районами. При районной планировке выделяют районы разных типов, а именно: промышленные (с разделением по профилю), сельскохозяйственные, смешанные, курортные, пригородные зоны больших городов. Районная планировка выполняется для обеспечения комплексного развития хозяйства, рационального размещения промышленности, жилищного, культурно-бытового и других видов строительства.

Районная планировка — это комплексный проект использования и преобразования природной среды района, развития его производительных сил и рациональной организации территории.

На проекте районной планировки показывают современное и проектное использование территории района. Наиболее важными вопросами при осуществлении районной планировки являются определение границ района, перспектив развития района на длительный период, территориальная организация производительных сил.

Районной планировке предшествуют работы по обследованию района, при котором выявляются экономика района по отраслям хозяйства, население и его расселение, природные условия, архитектурно-пейзажные условия, населеные места района, их жилищный фонд и благоустройство, организация транспорта, организация коммунального обслуживания, возможности и необходимость нового промышленного и гражданского строительства. На основании такого изучения при выполнении районной планировки решаются следующие вопросы:

- 1) размещение в районе промышленных предприятий;
- 2) размещение в районе энергетических сооружений;
- 3) организация сельскохозяйственной территории;

- 4) размещение городов и населенных мест;
- 5) использование архитектурно-пейзажных возможностей района и определение мест отдыха;
 - 6) разработка схемы планирования;
 - 7) установка системы санитарно-технических сооружений;
- 8) определение мелиоративных мероприятий по осушению болот, укреплению оврагов, регулированию рек и т.п.;
 - 9) установление очередности строительства.

Проект районной планировки состоит из графических материалов и пояснительной записки. Графические материалы включают генеральную схему планировки, картограммы расселения, архитектурную картограмму, схемы транспорта, водоснабжения, канализации, энергоснабжения, озеленения и размещения мест отдыха, территорий, исключенных из-под застройки, решение отдельных архитектурно-планировочных узлов. Схемы и картограммы составляются на картографической основе, масштаб которой меняется от 1:5000 до 1:50 000 в зависимости от сложности района.

В пояснительной записке освещаются современное состояние и перспективы развития района, обосновываются принятые планировочные решения. Содержание пояснительной записки следующее:

- 1) введение (условия и организация проектирования);
- 2) границы и народнохозяйственный профиль района;
- 3) природные условия;
- 4) санитарные условия;
- 5) инженерно-геологические и горногеологические условия и мероприятия по инженерной подготовке территории;
- 6) промышленность района (современное состояние, перспективы развития, обоснование выбора новых промышленных предприятий, размещение промышленных предприятий);
- 7) сельское хозяйство района (современной состояние и перспективы развития, размещение плодоовощных и животноводческих баз);
 - 8) население;
 - 9) расселение;
- 10) основные принципы архитектурно-планировочной организации района;
 - 11) транспорт;

- 12) коммунальное оборудование (водоснабжение, канализация, энергосбережение, газосбережение, теплоснабжение, связь);
 - 13) зеленые массивы и места отдыха;
 - 14) социально-культурные и бытовые учреждения;
 - 15) земельный фонд и его использование;
 - 16) первоочередные мероприятия.

При составлении пояснительной записки, помимо материалов обследования, широко используются существующие географические и геологические описания, общегеографические и специальные карты, материалы изысканий прошлых лет. Проект районной планировки составляют проектировщики, но его картографо-геодезическую и геологическую основу создают изыскатели.

В настоящее время все проектные работы по районной планировке подразделяются на два вида: схемы и проекты. Они различаются последовательностью разработки, величиной планируемой территории, спецификой решаемых задач и степенью детальности проработки отдельных вопросов.

Проекты районной планировки для отдельных промышленных, сельскохозяйственных, курортных и пригородных районов разрабатывают на основе перспективных планов развития народного хозяйства страны и схем перспективного размещения производительных сил экономических районов регионов, краев и областей.

Таким образом, если схемы районной планировки составляют для областей, краев, регионов (не имеющих областного деления), то проекты районной планировки охватывают только часть территории области, края, региона (не имеющей областного деления).

В проектах районной планировки уточняют и развивают предложения, разработанные в схеме размещения производительных сил в части, относящейся к территории, на которую составляется проект.

Промышленные предприятия целесообразно размещать не разрозненно, а концентрировать в большие группы, находящиеся на общей территории. Такие группы образуют промышленные районы, которые занимают часть территории города или прилегающую к нему территорию. В индустриальных городах промышленные районы с расположенными в них производственными предприятиями занимают до 50-60% территории, являясь основным градообразующим ядром.

Промышленные районы существенно влияют на размеры городов, их планировочную структуру и условия жизни горожан. К настоящему времени

сложилось и само понятие городского промышленного района, важнейшей особенностью которого является кооперирование основных, вспомогательных и обслуживающих объектов в городе.

На территории района размещается одна или несколько групп предприятий. При определении размера городского промышленного района исходят из наиболее рационального и экономичного использования территории, поэтому размеры района принимаются минимально необходимыми, с наименьшими расстояниями между предприятиями, с учетом наиболее высокой плотности застройки.

Промышленные районы могут быть размещены и на удаленных от существующих городов территориях. Таковы, например, районы расположения предприятий в местах добычи угля, руды, нефти. Однако возникновение таких промышленных районов вызывает необходимость возведения вблизи них новых поселков, нередко развивающихся впоследствии в города.

При выборе территории для промышленного района необходимо учитывать природно-климатические и топографические условия (рельеф и уклон местности, направление, скорость и повторяемость ветров, влажность воздуха и др.), инженерно-геологическую характеристику территории (род грунта, его прочность, уровень грунтовых вод, вероятность затопления паводками, наличие оврагов, заболоченных мест и т.д.), возможность удаления и обезвреживания сточных вод, наличие источников водоснабжения и сетей энергоснабжения, обеспечение железнодорожным, автомобильным или водным транспортом. Особое внимание следует уделять вопросам охраны окружающей среды.

Максимальным уклоном территории следует считать 0,03-0,05, минимальным -0,003 (для обеспечения стока атмосферных вод).

Грунты территории промышленного района предпочтительны однородного геологического строения. Желательно, чтобы среднее повышение поверхности промышленной территории над отметкой наивысшего уровня грунтовых вод было не менее 7 м для устранения возможности подтопления подземных сооружений (подвалов, туннелей и т.п.).

Территории предприятий целесообразно располагать продольной осью параллельно направлению господствующих ветров или под углом к ним не более 45° с целью обеспечения проветривания внутризаводских магистральных и других проездов. Промышленные площадки не должны затопляться паводковыми водами, а отметки их поверхности должны быть выше расчетного горизонта паводковых вод не менее чем на 0,5 м.

За расчетный горизонт принимают наивысший уровень воды с вероятностью повторения один раз в 100 лет — для предприятий крупного народнохозяйственного и оборонного значения, а для остальных предприятий — один раз в 50 лет, кроме предприятий с коротким сроком эксплуатации (до 10-15 лет), для которых вероятность повторения допускается один раз в 10 лет.

При выборе территории промышленного района следует учитывать, что предприятия со значительным потреблением электроэнергии, например производство алюминия, электровыплавка стали и т.п., целесообразно размещать вблизи источников электроснабжения (ТЭЦ) или вблизи магистральной линии электропередачи.

Промышленные районы, в которых расположены предприятия со значительным потреблением воды (теплоэлектроцентрали, комбинаты искусственного волокна и целлюлозно-бумажные), необходимо размещать вблизи крупных водоемов. Одновременно должны быть учтены требования к качеству воды в соответствии с характером производства.

Как отмечалось выше, при выборе территории промышленных предприятий следует учитывать необходимость сброса сточных вод, что особенно важно для предприятий, потребляющих большое количество воды. Выпускать сточные воды в водоем без предварительного их обезвреживания допускается только при условии, если они не снизят качество хозяйственно-питьевой и производственной воды и не окажут вредного влияния на рыбное хозяйство. Во всех остальных случаях выпускать сточные воды в водоем разрешается только после тщательной их очистки в соответствии с действующими санитарными нормами.

В дополнение к климатическим, топографическим и гидрогеологическим требованиям, от которых зависит выбор территории промышленного района, необходимо учитывать еще требования, предъявляемые к промышленному транспорту. На территории предприятий, имеющих железнодорожные пути, следует избегать больших предельных уклонов пути, малых радиусов закруглений, искусственных сооружений, что возможно лишь при соответствующем рельефе площадки, в частности, когда направление горизонталей примерно соответствует направлению железнодорожных путей.

Для наиболее грузоемких предприятий желательно выбирать территорию, имеющую связь с водной артерией, например для предприятий, потребляющих большое количество леса (деревообделочных комбинатов), водные пути являются наиболее удобными для доставки древесины.

Городские промышленные районы с предприятиями, выделяющими производственные вредности (газ, дым, копоть, пыль, неприятные запахи, шум), необходимо располагать с подветренной стороны по отношению к ближайшему району селитебной части города. Кроме того, промышленные предприятия должны быть удалены от селитебной территории на некоторое расстояние в соответствии со степенью вредности предприятия. Полоса между источником производственных вредностей и границей селитебной территории, называется санитарно-защитной зоной.

Промышленные предприятия в зависимости от вида производства, выделяемых вредностей и условий технологического процесса, а также с учетом проведения мероприятий по очистке вредных выбросов в атмосферу делят на пять классов: предприятия с особо вредными производствами относятся к I классу, с наименее вредными – к V классу.

У предприятий 1 класса требуется устраивать санитарно-защитные зоны шириной 1000 м, у предприятий II, III, IV и V классов – шириной 500, 300 и 50 м соответственно.

В санитарно-защитной зоне между селитебной территорией и промышленными предприятиями с вредными выделениями допускается размешать промышленные предприятия с меньшим классом вредностей при условии, что между размещаемым промышленным предприятием и жилыми и общественными зданиями будет сохранена санитарно-защитная зона, требуемая для предприятия с меньшим классом вредностей. В санитарно-защитной зоне допускается располагать пожарные депо, бани, прачечные, гаражи, склады, административно-служебные здания, торговые здания, столовые, амбулатории и т.п., помещения для аварийного персонала и охраны данного предприятия, а также стоянки для общественного и индивидуального автомобильного транспорта. В санитарно-защитной зоне со стороны селитебной территории рекомендуется предусматривать полосу древесных насаждений шириной не менее 50 м, а при ширине зоны до 100 м – не менее 20 м.

При размещении промышленных предприятий, выделяющих производственные вредности, необходимо учитывать направление господствующих ветров с тем, чтобы они уносили вредные выделения в сторону от селитебной территории. Господствующее направление ветров принимают по розе ветров, которая представляет собой схему распределения ветров по направлению и повторяемости, а иногда и по скорости.

Для построения розы ветров по направлению и повторяемости проводят из одной точки прямые по направлению шестнадцати румбов и на каждой из них откладывают столько единиц, сколько раз в этом направлении за данный промежуток времени дул ветер; концы отрезков соединяют прямыми. Розы ветров строят для годового периода или для различных времен года.

При построении розы ветров по повторяемости и скорости определяют для каждого направления не только повторяемость, но и скорость ветра. Затем величину повторяемости каждого направления умножают на соответствующую среднюю скорость. Полученные величины выражают в процентах от общей суммы и откладывают в определенном масштабе по направлениям румбов.

Планировка городского промышленного района должна быть увязана с планировкой прилегающих районов города, с системой городских улиц и инженерных сетей.

Предприятия рекомендуется располагать на территории промышленного района по ленточно-панельной системе параллельно селитебной территории; при этом предприятия меньшей санитарной вредности размещают ближе к селитебной территории, а более вредные — дальше и с подветренной стороны. При ленточной схеме планировки промышленного района ленты называют панелями, которые проездами или улицами подразделяют на блоки.

Для предприятий одного или близких по санитарной вредности классов применяют однопанельное расположение предприятий. Двух- или многопанельное расположение целесообразно для последовательного расположения предприятий различных классов по санитарной вредности.

3.3 Генеральный план

Генеральный план (ГП) – проектная и градостроительная документация, являющаяся основным документом территориального планирования, которым определяется градостроительная стратегия и условия формирования среды жизнедеятельности населения, направление и границы территориального развития, застройка и благоустройство территорий, функциональное назначение территорий, исходя из совокупности социальных, экономических, экологических и иных факторов в условиях обеспечения устойчивого развития территорий, развития инженерной, транспортной и социальной инфраструктур, обеспечения учета интереса граждан, сохранения историко-культурного наследия.

В состав ГП входит следующая документация:

- проект ГП, состоящий из разбивочного (опорного) плана, плана организации рельефа, земляных масс, инженерных сетей, благоустройства территории, ландшафтного плана;
 - схема планировочной организации земельного участка;
 - решения по градостроительному размещению объектов строительства;
- градостроительное заключение на размещение объекта нового строительства и реконструкции зданий, сооружений и их комплексов;
 - концепция функционального зонирования территории;
 - проект планировки территории;
 - проект застройки.

Состав исходно-разрешительной документации для разработки ГП состоит из:

- Постановления главы муниципального образования о согласовании размещения объекта строительства и разрешения ведения проектных работ;
- Постановления администрации муниципального образования об утверждении выбора земельного участка под строительство;
 - правоустанавливающего документа на пользование земельным участком;
 - материалов землеустроительного дела;
 - архитектурно-планировочного задания (АПЗ);
 - задания на разработку проектной документации;
- материалов инженерных изысканий, согласованных с организациями, эксплуатирующими подземные сети и сооружения;
- технических условий присоединения к инженерным коммуникациям, сетям, сооружениям.

Необходимым условием планового и высотного позиционирования зданий, сооружений и их комплексов на территории являются 3 вида градостроительной документации:

- 1 Проект планировки градостроительная документация, определяющая планировочную структуру территории, предложения по развитию застройки, культурно-бытового, транспортного обслуживания, инженерного обеспечения и устанавливающая регламент градостроительного зонирования территории и основные показатели её градостроительного развития.
- 2 Проект застройки градостроительная документация, определяющая архитектурно-пространственное решение застройки, использование земельных участков, параметры объектов инженерной и транспортной инфраструктуры, линии регулирования застройки.

3 Проект межевания территорий – разрабатывается для застроенных и подлежащих застройке территорий в границах установленных красных линий.

Проект планировки разрабатывается в соответствии с установленным в ГП поселений элементами планировочной структуры и градостроительными регламентами правил землепользования и застройки.

Графические материалы проекта планировки разрабатываются в масштабе 1:2000, 1:1000 и включают:

- схему размещения проектируемой территории в структуре поселения (M 1:5000);
 - план современного использования территории (опорный план);
 - план красных линий;
 - схему организации транспорта и улично-дорожной сети;
 - схему размещения инженерных сетей и сооружений;
 - схему вертикальной планировки и инженерной подготовки территории.

Обязательными положениями проекта планировки являются:

- красные линии и линии регулирования застройки;
- поперечные профили улиц и магистралей;
- параметры улиц, проездов, пешеходных зон, сооружений и коммуникаций транспорта,
- параметры инженерной и социальной инфраструктуры и благоустройства территории;
- границы земельных участков и предложение по установлению публичных сервитутов;
 - плотность и параметры застройки;
 - размещение объектов социального и культурно-бытового назначения;
 - территории общего пользования;
 - меры по защите территорий от ЧС природного и техногенного харак-тера.

Проект застройки разрабатывается для территорий кварталов, микрорайонов и других элементов планировочной структуры поселений в границах установленных красных линий или границах земельных участков.

В состав документации проекта застройки входят графические материалы в масштабе 1:5000 и 1:1000:

- ситуационный план 1:10000; 1:5000;
- опорный план;
- ГП с эскизом застройки (основной чертеж);
- разбивочный план;

- схема организации рельефа;
- сводная схема инженерных сетей и сооружений;
- историко-архитектурный опорный план (при реконструкции старой застройки);
 - схема планировочных ограничений и сервитутов;
- демонстрационные материалы, характеризующие архитектурно-планировочные и объемно-планировочные решения застройки, благоустройство территории.

Обязательные положения проектов застройки включают:

- линии регулирования застройки;
- организацию движения транспортных средств и пешеходов;
- территории общего пользования;
- меры по обеспечению требований охраны памятников истории, культуры и архитектуры;
 - мероприятия по защите ПОС;
 - меры по защите от ЧС техногенного и природного происхождения.

Строительный генеральный план (СГП) – это план участка строительства, на котором показано расположение строящихся объектов, расстановка монтажных и грузоподъемных механизмов, а также всех прочих объектов строительного хозяйства. К таковым относятся склады строительных материалов и конструкций, бетонные и растворные узлы, временные дороги, временные помещения административного, санитарно-гигиенического, культурно-бытового назначения, сети временного водоснабжения, энергоснабжения, связи.

В зависимости от охватываемой площади СГП может быть объектным (в проекте производства работ) или общеплощадочным (в проекте организации строительства).

На ситуационном плане указываются, кроме мест расположения строительства, существующие предприятия стройиндустрии — карьеры по добыче песка, гравия, заводы по изготовлению железобетонных конструкций, кирпича, автомобильные и железные дороги, линии электропередач, системы трубопроводного транспорта и т.д.

Электрические сети в составе генерального плана поселения проектируются с учетом перспективного развития системы электроснабжения, включая баланс электрических нагрузок всех потребителей и источники их покрытия. На плане поселения при этом предусматриваются территории для размещения электросетевых объектов: коридоров для трасс воздушных ЛЭП, зон для ка-

бельных линий, площадок для подстанций и баз предприятий электрических сетей. Проектирование электрических сетей осуществляется комплексно, т.е. выполняется увязка электроснабжающих сетей 110 (35) кВ и выше и сетей 10 (6) – 220 кВ между собой. При распределении основных принципов развития сетей на расчетный период ГП поселения для ориентировочной оценки ожидаемых нагрузок исходят из среднегодовых темпов роста нагрузок, принимаемых для характерных районов города (села) на основании их принятия за последние 10-15 лет, материалов ГП и перспективных планов развития народного хозяйства. В проектах должна предусматриваться возможность этапного развития электроснабжения по мере роста нагрузок на длительную перспективу без коренного переустройства электросетевых сооружений на каждом этапе. Построение системы электроснабжения (СЭС) производят таким образом, чтобы в нормальном режиме все элементы системы находились под нагрузкой с максимально возможным использованием пропускной способности этих элементов. Резервирование питания электроприемников должно предусматриваться с минимальными затратами средств и электрооборудования. Применение резервных линий и трансформаторов, не несущих нагрузку, допускают как исключение при наличии технико-экономического обоснования. При реконструкции действующих сетей максимально используют существующие электросетевые сооружения. Для города на основании ГП, проектов планировки и застройки в увязке со схемой развития электрических сетей электросистемы разрабатывается схема развития городских электрических сетей напряжения 10 (6) кВ – 20 кВ и выше на планируемую перспективу с выделением очередности строительства. В схеме рассматриваются основные принципы развития сетей ГП города. Допускается разработка схемы развития электрических сетей напряжением 110 (35) кВ и выше и схемы развития электрических сетей напряжением 11 (6) – 20 кВ в виде двух самостоятельных взаимоувязанных работ. На основе развития сетей разрабатываются рабочие проекты отдельных элементов сети. Проект реконструкции и расширения городской электрической сети разрабатывается в две стадии: проект со сводным сметным расчетом стоимости строительства и рабочая документация со сметами. Для малых поселений допускается одностадийное проектирование – рабочая документация. В схеме (проекте, рабочих чертежах) рассматриваются существующие СЭС, активные и реактивные электрические нагрузки с ранжированием по центральным подстанциям (ЦП) и источники их покрытия, выбор схемы электроснабжающих сетей районов города с определением количества мощности, напряжения и места при необходимости распределительной подстанции (РП); выбор схемы, конфигурации и параметров сетей напряжением 10 (6) - 20 кВ в необходимых случаях и напряжения 0.4 кВ; регулирование напряжения; компенсация реактивных нагрузок; режим работы нейтрали и компенсация емкостных токов в цепи; токи короткого замыкания; учет электроэнергии; релейная защита и автоматика; молниезащита и заземление сетей; диспетчеризация и телемеханизация сети; мероприятия по гражданской обороне; организация эксплуатации сети; организация строительства; сводка (паспорт основных удельных технико-экономических показателей сети); ведомости на основное оборудование и материалы; расчет стоимости строительства.

Объем графического материала включает в себя схемы электрических соединений и конфигурация сетей напряжением 110 (35) кВ и выше на плане поселения с указанием нагрузок на плане сети; схемы электрических соединений и конфигурация сетей напряжением 10 (6) – 20 кВ на плане поселения с указанием нагрузок на плане сети.

Проектирование электрических сетей напряжения до 20 кВ в новых жилых районах (и других элементах структуры ГП) и сетей внешнего электроснабжения промышленных коммунальных и других предприятий в селитебной зоне городов выполняется в составе проектов застройки района и проектов предприятий в соответствии со схемой развития СЭС. Технические условия на присоединения новых мощностей выдаются на основе утвержденной схемы развития электрических сетей поселения или проекта реконструкции и расширения СЭС.

При проведении расчетов СЭС исходят из следующих положений. Сечения проводов кабелей в городских СЭС выбирают по длительно допустимому току в нормальном, аварийном и послеаварийном режимах и допустимым отклонением напряжения. Линии напряжением выше 1 кВ проверяют потоком ЛЗ. Кабельные линии с пластиковой изоляцией напряжением до 1 кВ проверяют потоком КЗ. Электрические сети напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью проверяют также на обеспечение автоматического отключения поврежденного участка при однополосных замыканиях.

При проверке кабельных линий по предельно допустимому току нагрева учитывают поправочные коэффициенты на реальную температуру почвы в период расчетного максимума нагрузки и удельное тепловое сопротивление грунта.

Городские электрические сети обеспечивают на зажимах присоединенных к ним приемников электроэнергии в нормальном режиме отключения напряжения (процент номинального напряжения сети), не превышающее:

- для основной массы электроприемников $\pm 5\%$;

- на зажимах приборов рабочего освещения, установленных в производственных помещениях и общественных зданиях, где требуется напряжение зрения, -2,5-4%;
 - на зажимах двигателей и аппаратов для их пуска и управления 5-10%;
- для электроприемников, которые подключены к ВЛ в районах усадебной застройки, -7.5-10%.

Расчеты электрических сетей на отклонения напряжения производят для режимов максимальных и минимальных нагрузок. Предварительный выбор сечений проводов и кабелей производят исходя из средних значений предельных потерь напряжения в нормальном режиме. В сетях напряжением 10 (6) – 20 кВ не более 6%, в сетях напряжением 0,4кВ (от ТП до вводов в здания) 4-6%.

На линиях напряжением 10 (6) – 20кВ желательно иметь встречное автоматическое регулирование напряжения, глубина которого определяется составом потребителей и параметрами сети.

Важным вопросом проектирования СЭС является выбор напряжения с учетом пространственного размещения центров нагрузок.

3.4 Размещение инженерных сетей

Инженерные сети следует размещать преимущественно в пределах поперечных профилей улиц и дорог; под тротуарами или разделительными полосами — инженерные сети в коллекторах, каналах или тоннелях; в разделительных полосах — тепловые сети, водопровод, газопровод, хозяйственную и дождевую канализацию.

На полосе между красной линией и линией застройки следует размещать газовые сети низкого давления и кабельные сети (силовые, связи, сигнализации и диспетчеризации).

При ширине проезжей части более 22 м следует предусматривать размещение сетей водопровода по обеим сторонам улиц.

При реконструкции проезжих частей улиц и дорог с устройством дорожных капитальных покрытий, под которыми расположены подземные инженерные сети, следует предусматривать вынос этих сетей на разделительные полосы и под тротуары. При соответствующем обосновании допускаются под проезжими частями улиц сохранение существующих, а также прокладка в каналах и тоннелях новых сетей. На существующих улицах, не имеющих разделительных полос, допускается размещение новых инженерных сетей под проезжей частью

при условии размещения их в тоннелях или каналах; при технической необходимости допускается прокладка газопровода под проезжими частями улиц.

Прокладку подземных инженерных сетей следует, как правило, предусматривать совмещенную в общих траншеях. В тоннелях — при необходимости одновременного размещения тепловых сетей диаметром от 500 до 900 мм, водопровода до 500 мм, свыше десяти кабелей связи и десяти силовых кабелей напряжением до 10 кВ, при реконструкции магистральных улиц и районов исторической застройки, при недостатке места в поперечном профиле улиц для размещения сетей в траншеях, на пересечениях с магистральными улицами и железнодорожными путями. В тоннелях допускается также прокладка воздуховодов, напорной канализации и других инженерных сетей. Совместная прокладка газо- и трубопроводов, транспортирующих легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, с кабельными линиями не допускается.

В районах распространения вечномерзлых грунтов при осуществлении строительства инженерных сетей с сохранением грунтов в мерзлом состоянии следует предусматривать размещение теплопроводов в каналах или тоннелях независимо от их диаметра.

На участках застройки в сложных грунтовых условиях (лёссовые просадочные) необходимо предусматривать прокладку водонесущих инженерных сетей, как правило, в проходных тоннелях. На селитебных территориях в сложных планировочных условиях допускается прокладка наземных тепловых сетей при наличии разрешения местной администрации.

Расстояния по горизонтали (в свету) от ближайших подземных инженерных сетей до зданий и сооружений следует принимать по таблице 4.

Расстояния по горизонтали (в свету) между соседними инженерными подземными сетями при их параллельном размещении следует принимать по таблице 5, а на вводах инженерных сетей в зданиях сельских поселений — не менее 0,5 м. При разнице в глубине заложения смежных трубопроводов свыше 0,4 м расстояния, указанные в таблице 5, следует увеличивать с учетом крутизны откосов траншей, но не менее глубины траншеи до подошвы насыпи и бровки выемки.

При пересечении инженерных сетей между собой расстояния по вертикали (в свету) следует принимать в соответствии с требованиями СНиП II-89–80.

Указанные в таблицах 4 и 5 расстояния допускается уменьшать при выполнении соответствующих технических мероприятий, обеспечивающих требования безопасности и надежности.

Таблица 4 – Нормативные требования планового размещения инженерных сетей (расстояния по горизонтали (в свету) от ближайших подземных инженерных сетей до зданий и сооружений)

7			17	/					
		Расстояні	Расстояние, м, по горизонтали (в свету) от подземных сетей до	изонтали	(в свету) от	г подземн	ных сетей до		
	фундаментов	фундаментов	оси крайнего пути	го пути	бортового	наружной	фундаментов опор воздушных	ор возду	ШНЫХ
Инженерные сети	зданий и сооружений	ограждений предприятий,	железных дорог колеи 1520 мм.	железных	камня улицы, дороги	бровки кю- вета или	линий электропередачи напря- жением	редачи ем	напря-
		эстакад, опор	но не менее	750 мм и	(кромки про-	подошвы	до 1 кВ наруж-	cB.1	cB.35
		контактной	глубины тран-	трамвая	езжей части,	насыпи		ДО	до
		сети и связи,	шеи до подош-		укрепленной	дороги		35 kB	110 кВ
		железных до-	вы насыпи и		полосы ооо-		сети трамваев и троппейбусов		и вы-
Водопровод и напорная канализация	5	3	4	2,8	2	1	1	2	3
Самотечная канализация (бытовая и	3	1,5	4	2,8	1,5	1	1	2	3
дождевая)									
Дренаж	3	1	4	2,8	1,5	1	1	2	3
Сопутствующий дренаж	0,4	0,4	0,4	0	0,4	-	ı	ı	
Газопроводы горючих газов давления,									
MIIa (KIC/KB.CM):									
низкого до 0,005 (0,05)	2	1	3,8	2,8	1,5	1	1	5	10
среднего св.0,005 (0,05) до 0,3 (3)	4		4,8	2,8	1,5	1	1	5	10
ВЫСОКОГО:									
св.0,3 (3) до 0,6 (6)	7	1	7,8	3,8	2,5	1	1	5	10
св.0,6 (6) до 1,2 (12)	10		10,8	3,8	2,5	2	1	5	10
Тепловые сети:									
от наружной стенки канала, тоннеля	2	1,5	4	2,8	1,5	1	1	2	3
от оболочки бесканальной прокладки	5	1,5	4	2,8	1,5	1	1	2	3
Кабели силовые всех напряжений и кабе-	9,0	0,5	3,2	2,8	1,5	1	*5,0	2*	10*
ли связи									
Каналы, коммуникационные тоннели	2	1,5	4	2,8	1,5	1	1	2	3*
Наружные пневмомусоропроводы	2	1	3,8	2,8	1,5	1	1	3	5
* Относится только к расстояниям от силовых кабелей	звых кабеле	Й							

Таблица 5 – Нормативные требования планового размещения инженерных сетей (расстояния по горизонтали (в свету) между соседними инженерными подземными сетями при их параллельном размещении)

Инженерные сети					Расстоян	ие, м, по 1	Расстояние, м, по горизонтали (в свету) до	ти (в свет	у) до				
•	Водопро-	Канализа- Дренажа	Дренажа		газопроводов давления, МПа (кгс/см²)	ения, МПа	(KFC/cM^2)	Кабелей	Кабе-	тепловых сетей	х сетей	Кана-	Наруж-
	вода	ции быто-	-жод и	НИЗКОГО	среднего св.	BBIC	Высокого	СИЛОВЫХ	лей	наружная	оболочка	лов,	HbIX
		вои	девои канали- зации	до 0,005 (0,05)	0,005 (0,05) до 0,3(3)	св. 0,3 (3) до 0,6 (6)	св. 0,6 (6) до 1,2 (12)	всех напряже- ний	СВЯЗИ	стенка ка- нала, тон- неля	бесканал- ной про- кладки	тонне- лей	пневмо- мусоро- проводов
Водопровод	См. прим.	См. прим. См. прим. 1	1,5	П	-	1,5	2	*5,0	0,5	1,5	1,5	2,1	П
Канализация бытовая	См. прим. 2	6,4	0,4	1	1,5	2	5	*5'0	5,0	1	1		1
Дождевая канализация	1,5	0,4	0,4	1	1,5	2	5	0,5*	0,5	1	1	1	1
Газопроводы давления, МПа (кгс/кв.см):	а												
низкого до 0,005 (0,05)	1	1	1	6,5	5,0	0,5	6,5	1	1	2	1	2	1
среднего св. 0,005 (0,05) до 0,3 (3)	0 1	1,5	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	2	1	2	1,5
BLICOKOFO:					_								
c B. 0,3 (3)	1,5	2	2	0,5	5,0	0,5	0,5	1	1	2	1,5	2	2
до 0,6 (6)													
св. 0,6 (6)	2	5	5	0,5	0,5	0,5	0,5	2	1	4	2	4	2
до 1,2 (12)													
Кабели силовые всех напряжений	x 0,5*	,05*	0,5*		-	-	2	0,1-0,5*	0,5	2	7	7	1,5
Кабели связи	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1
Тепловые сети:													
от наружной стенки канала гоннеля	1, 1,5			2	2	2	4	2		ı	1	7	П
от оболочки бесканальной прокладки	й 1,5	1	1	1	1	1,5	2	2		ı	ı	2	1
Каналы, тоннели	1,5	1	1	2	2	2	4	2	1	2	2	-	1
Наружные пневмомусоро- проводы	1	1	1	1	1,5	2	2	1,5			1	1	ı

Для климатических подрайонов IA, IБ, IГ и IД расстояние от подземных сетей (водопровода, бытовой и дождевой канализации, дренажей, тепловых сетей) при строительстве с сохранением вечномерзлого состояния грунтов оснований следует принимать по техническому расчету.

Допускается предусматривать прокладку подземных инженерных сетей в пределах фундаментов опор и эстакад трубопроводов, контактной сети при условии выполнения мер, исключающих возможность повреждения сетей в случае осадки фундаментов, а также повреждения фундаментов при аварии на этих сетях. При размещении инженерных сетей, подлежащих прокладке с применением строительного водопонижения, расстояние их до зданий и сооружений следует устанавливать с учетом зоны возможного нарушения прочности грунтов оснований.

Расстояния от тепловых сетей при бесканальной прокладке до зданий и сооружений следует принимать как для водопровода.

Расстояния от силовых кабелей напряжением 110–220 кВ до фундаментов ограждений предприятий, эстакад, опор контактной сети и линий связи следует принимать 1,5 м.

Расстояния по горизонтали от обделок подземных сооружений метрополитена из чугунных тюбингов, а также из железобетона или бетона с оклеечной гидроизоляцией, расположенных на глубине менее 20 м (от верха обделки до поверхности земли), следует принимать до сетей канализации, водопровода, тепловых сетей – 5 м; от обделок без оклеечной гидроизоляции до сетей канализации – 6 м, для остальных водонесущих сетей – 8 м; расстояние от обделок до кабелей напряжением до 10 кВ – 1 м; до 35 кВ – 3 м.

В орошаемых районах при непросадочных грунтах расстояние от подземных инженерных сетей до оросительных каналов следует принимать (до бровки каналов), м: 1 – от газопровода низкого и среднего давления, а также от водопроводов, канализации, водостоков и трубопроводов горючих жидкостей; 2 – от газопроводов высокого давления до 0,6 МПа (6 кгс/см 2), теплопроводов, хозяйственно-бытовой и дождевой канализации; 1,5 – от силовых кабелей и кабелей связи; расстояние от оросительных каналов уличной сети до фундаментов зданий и сооружений – 5 м.

При пересечении подземных инженерных сетей с пешеходными переходами следует предусматривать прокладку трубопроводов под тоннелями, а кабелей силовых и связи — над тоннелями.

Прокладка трубопроводов с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями, а также со сжиженными газами для снабжения промышленных предприятий и складов по селитебной территории не допускается.

Магистральные трубопроводы следует прокладывать за пределами территории поселений в соответствии со СНиП.

3.5 Принципы проектирования и разработки генерального плана промышленного узла

Предприятия, размещаемые в промышленных районах, независимо от их ведомственной принадлежности необходимо объединять в промышленные узлы с общими вспомогательными производствами, инженерными сооружениями и сетями, а при соответствующих условиях и с кооперацией основного производства. Такое объединение позволяет наиболее эффективно использовать общественный труд, материальные и денежные ресурсы как при строительстве, так и эксплуатации предприятий.

Промышленные узлы в зависимости от степени кооперирования входящих в них промышленных предприятий делятся на три типа: І тип – промышленные узлы, в которых отдельные предприятия кооперированы по подсобному хозяйству, транспорту, инженерным сетям, культурно-бытовому обслуживанию, строительной базе, селитебной территории и т.п.; ІІ тип – промышленные узлы, в которых отдельные предприятия кооперированы еще к по исходному сырью и по специализированным производствам; ІІІ тип – промышленные узлы, в которых отдельные предприятия кооперированы также и по основному производству; такие промышленные узлы представляют собой производственные комплексы.

Промышленные предприятия или группы предприятий (промышленные узлы) надлежит размещать на территории, предусмотренной схемой или проектом районной планировки, генеральным планом населенного пункта и проектом планировки промышленного района.

Предприятия, объединенные в группу (промышленный узел), должны размещаться на возможно близких, допускаемых нормами расстояниях друг от друга, с наименьшей протяженностью общих для групп коммуникаций. Образование между предприятиями участков земли, не используемых под застройку, дороги, транспортные устройства и не предусмотренных под будущее расширение предприятий или объектов, общих для промышленного узла, не допускается.

При размещении предприятий необходимо учитывать организацию внешних производственных, транспортных и других связей с окружающими предприятиями и инженерными сетями, а также с местами расселения трудящихся.

Производственные вредности, выделяемые предприятиями, не должны оказывать отрицательного воздействия на людей, а также на оборудование и продукцию близ расположенных предприятий.

В жилых районах не допускается размещать предприятия, требующие устройства железнодорожных подъездных путей или прокладки их через жилые районы, а также имеющие грузооборот с интенсивностью движения более 40 автомобилей в сутки в одном направлении.

Для размещения групп или отдельных предприятий, железных и автомобильных дорог, линий электропередачи, магистральных трубопроводов и других сооружений, а также мест отвалов и отходов производства следует выбирать участки под строительство на землях несельскохозяйственного назначения или для него непригодных, имея в виду возможность использования этих земель и в случаях, когда для их освоения необходимо осуществление специальных инженерных мер.

Размещение групп или отдельных предприятий является весьма ответственным делом, требующим специальной подготовки и опыта, и должно производиться с учетом наиболее рационального использования государственных земель.

Планировка территорий промышленных узлов, как и площадок предприятий, взаимное расположение зданий, сооружений и транспортных путей должны создавать наиболее благоприятные условия для производственного процесса и труда на предприятиях, рациональное и экономичное использований земельных участков и наибольшую эффективность капитальных вложений.

При решении генеральных планов промышленных узлов и отдельных предприятий разрабатывают основы организации промышленных территорий, для чего предусматривают функциональное зонирование территории с учетом технологических связей, санитарно-гигиенических и противопожарных требований, грузооборота, видов транспорта и очередности строительства; обеспечение рациональных производственных, транспортных и инженерных связей на предприятиях, между ними и с населенными пунктами; создание путей для пассажирского и пешеходного сообщения, обеспечивающих безопасное и с наименьшей затратой времени передвижение людей между местами работы и расселения; возможность расширения и реконструкции предприятий за счет

использования свободных участков на промышленной площадке, повышения этажности, минимального использования резервных участков за пределами предприятия с учетом возможного развития прилегающей селитебной территории и обеспечения выхода к зеленым массивам и водоемам; организацию единой системы культурно-бытового и других видов обслуживания людей (коммунально-бытового, медицинского, общественного питания, торговли, отдыха и др.); создание единого архитектурного ансамбля в увязке с архитектурой прилегающих предприятий и населенного пункта.

Территория промышленных узлов (группы предприятий) по ее функциональному использованию должна быть разделена на следующие зоны: площадки предприятия; общественные центры, общие объекты вспомогательных и подсобных производств; склады.

При проектировании в состав промышленного узла, как правило, следует включать всю группу близ расположенных предприятий независимо от характера их производства и ведомственной принадлежности. При этом промышленный узел может формироваться из вновь строящихся, расширяемых и реконструируемых предприятий, строительство которых намечено планом развития народного хозяйства.

Следует особо подчеркнуть важное градообразующее и градостроительное значение промышленной застройки и, в частности, промышленных районов. Городские территории могут разделяться на зоны: селитебную, санитарнозащитную, промышленную, коммунально-складскую (возможно объединение с промышленной), внешнего транспорта, отдыха и спорта и др.

В практике встречаются следующие системы планировки промышленных узлов: полосового типа, состоящие из предприятий одного или близких по производственным вредностям классов (такие узлы в большинстве случаев проектируют в виде полосы, проходящей параллельно жилой территории); глубинного типа, состоящие из предприятий различных классов производственных вредностей. Чаще всего такие узлы проектируют в глубину от жилой территории.

При глубинной системе планировки промышленного узла может предусматриваться один или несколько глубоких пассажирских или грузовых вводов. Вводы, идущие от жилой зоны вдоль пассажирской магистрали, предназначенные для людских потоков, чередуются с вводами от внешнего транспорта, предназначенного для грузовых потоков.

4 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ И ИХ КОМПЛЕКСОВ

4.1 Общие сведения о зданиях и сооружениях

В практике современного строительства различают понятия «здание» и «сооружение».

Зданием называется наземное сооружение, имеющее внутреннее пространство, предназначенное или приспособленное для того или иного вида человеческой деятельности. В зависимости от функционального назначения здания делятся на жилые, производственные, общественные, культовые и т.д.

Сооружением называется все, что искусственно возведено человеком для удовлетворения социально-экономических потребностей.

Понятия «сооружение» и «здание» соотносятся как общее и особенное.

В практической деятельности принято все прочие сооружения, не относящиеся к зданиям, относить к инженерным сооружениям. Сооружения предназначены для выполнения технических задач (ЛЭП, трубопровод, мост, туннель, магма, дамба, плотина, дорога, станция метро, дымоотводящая труба, резервуар и т.д.).

Внутреннее пространство здания (3) разделяется на помещения (жилая комната, цех, аудитория, актовый зал, кабинет и прочее). Помещения делятся на функциональные зоны (рабочая, зона отдыха, транспортная, санитарная, эвакуационная и др.). Помещения, расположенные в одном уровне, образуют этаж. Этажи разделяются перекрытиями.

В любом здании можно условно выделить три группы взаимосвязанных между собой частей или элементов, которые в то же время как бы дополняют и определяют друг друга:

- объемно-планировочные элементы, т.е. крупные части, на которые можно расчленить весь объем здания (этаж, отдельное помещение, секция, части здания между основными расчленяющими его стенами);
- конструктивные элементы, определяющие структуру здания (фундаменты, стены, перекрытия, крыша и др.);
- строительные изделия, т.е. сравнительно мелкие детали из которых состоят конструкторские элементы (блоки, сваи, панели, ростверки, ригели, формы, плиты, прогоны и пр.).

При разработке проекта любого здания необходимо обеспечить выполнение следующих основных требований:

- 1 Функциональной достаточности, т.е. здание должно полностью отвечать тому процессу, для которого оно предназначено (удобство труда, проживания, отдыха).
- 2 Технической целесообразности, т.е. здание должно надежно защищать людей от внешних воздействий (низких и высоких температур, осадков, ветра и пр.), быть прочным и устойчивым, т.е. выдерживать различные нагрузки, и долговечным, т.е. сохранять проектные эксплуатационные параметры во времени.
- 3 Архитектурно-художественной выразительности, т.е. здания должно быть привлекательно по своему внешнему виду (экстерьеру) и внутреннему (интерьеру) виду, благоприятно воздействовать на психическое состояние людей.
- 4 Экономической целесообразности, предусматривающей наиболее оптимальные для данного вида здания затраты при его строительстве и эксплуатации.

Указанные требования обеспечиваются комплексно в каждом проекте. Целевая функция здания обеспечивается функциональной или технологической целесообразностью. Так как здание является материально-организованной средой для осуществления людьми самых разнообразных процессов труда, быта и отдыха, то помещения здания должны наиболее полно отвечать тем процессам, на которые данное помещение рассчитано и решено в проекте. Определяющим признаком здания является его функциональное назначение. При этом необходимо различать главные и подсобные функции. Например, в здании вуза главной функцией является проведение соответствующих занятий (аудитории, лаборатории, кабинеты), подсобными – питание, общественные мероприятия, административные функции, актовый зал, буфет и прочее. Все помещения и функциональные зоны здания связываются между собой помещениями, основное назначение которых – обеспечение безопасного движения людей в любых условиях. Эти помещения называются коммуникационными (лестницы, коридоры, фойе, кулуары, вестибюли и др.). Любое помещение должно отвечать той или иной функции или нескольким функциям (тамбур-шлюз, лестничнолифтовой узел и т.д.).

Качество среды зависит от таких факторов, как пространство для деятельности человека, размещения оборудования, состояние воздушной среды (температура и влажность, воздухообмен в помещении), звуковой режим (обеспечение слышимости и запрета мешающих шумов); световой режим; видимость и зрительное восприятие; обеспечение удобств передвижения и безопасной эвакуации. Для того чтобы правильно проектировать помещения, создать в нем оптимальную среду для человека, необходимо учесть все требования, определяющие качество среды. Эти требования устанавливаются СНиПами, СанПи-Нами и другими нормативными документами, регламентирующими проектирование и строительство зданий и сооружений в нашей стране.

Техническая целесообразность здания определяется решением его конструкций, которое должно учитывать все внешние воздействия, воспринимаемые зданием в целом и его отдельными элементами. Эти воздействия подразделяются на силовые и несиловые (воздействие окружающей среды).

К силовым относят нагрузки от собственной массы элементов здания (постоянные нагрузки), массы оборудования, людей, снега, нагрузки от действия ветра (временные) и особые (сейсмические нагрузки, воздействия в результате аварии оборудования и т.п.).

К несиловым относят температурные воздействия (вызывают изменение линейных размеров конструкций), воздействия атмосферной и грунтовой влаги (вызывают изменение свойств материалов конструкций), движение воздуха (изменение микроклимата в помещении), воздействие лучистой энергии солнца (вызывает изменение физико-технических свойств материалов конструкций), воздействие агрессивных химических примесей, содержащихся в воздухе (могут привести к разрушению конструкций), биологические воздействия (вызываемые микроорганизмами или насекомыми, приводящие к разрушениям конструкций), воздействие шума от источников внутри или вне здания, нарушающие нормальный акустический режим помещения.

С учетом указанных воздействий здание должно удовлетворять требованию прочности, устойчивости и долговечности.

Прочностью здания называется способность воспринимать воздействия без разрушения и существенных остаточных деформаций.

Устойчивостью (жесткостью) здания называется способность сохранять равновесие при внешних воздействиях.

Долговечность означает прочность, устойчивость и сохранность как здания в целом, так и его элементов во времени.

Строительные нормы и правила делят здания по долговечности на четыре степени: I – срок службы более 100 лет; II – от 50 до 100; III – от 20 до 50; IV – от 5 до 20.

Важным техническим требованием к зданиям является пожарная безопасность, которая обозначает сумму мероприятий, уменьшающих возможность возникновения пожара и, следовательно, возгорания конструкций здания.

Применяемые для строительства материалы и конструкции делятся на несгораемые, трудно сгораемые и сгораемые.

Конструкции здания характеризуются также пределом огнестойкости, т.е. сопротивлением воздействию огня (в часах) до потери прочности или устойчивости либо до образования сквозных трещин или повышения температуры на поверхности конструкции со стороны, противоположной действию огня, до 140° С (в среднем).

Архитектурно-художественные качества здания определяются критериями красоты. Для этого здание должно быть удобным в функциональном и совершенным в техническом отношении. При этом эстетические качества здания или комплекса зданий могут быть подняты до уровня архитектурно-художественных образов, т.е. уровня искусства, отражающего средствами архитектуры определенную идею, активно воздействующую на сознание людей. Для достижения необходимых архитектурно-художественных качеств используются такие средства, как композиция, масштабность и др.

При решении экономических требований должны быть обоснованы принимаемые размеры и форма помещений с учетом действительных потребностей населения.

Экономическая целесообразность в решении технических задач предполагает обеспечение прочности и устойчивости здания, его долговечности.

Снижение стоимости здания может быть достигнуто рациональным планированием здания и недопущением излишеств при установлении площадей и объема помещений, а также внутренней и внешней отделке; выбором наиболее оптимальных конструкций с учетом вида здания и условий его эксплуатации; применением современных методов и приемов производства строительных работ с учетом достижений строительной науки и техники.

Для выбора экономически целесообразных решений СНиПом установлено деление здания по капитальности на четыре класса в зависимости от их назначения и значимости. Например, здание может быть отнесено к первому классу, если оно имеет I степень огнестойкости и долговечности, выполнено из первосортных материалов, конструкции имеют достаточный запас прочности, если помещения в нем имеют все виды благоустройства, соответствующие его назначению, повышенное качество отделки.

Здания в зависимости от назначения принято подразделять на гражданские, промышленные и сельскохозяйственные.

К гражданским относят здания, предназначенные для обслуживания бытовых и общественных потребностей людей. Их разделяют на жилые (жилые дома, гостиницы, общежития и т.п.) и общественные (административные, учебные, культурно-просветительные, торговые, коммунальные, спортивные и др.).

Промышленными называются здания, сооруженные для размещения орудий производства и выполнения трудовых процессов, в результате которых получается промышленная продукция (здания цехов, электростанций, здания транспорта, склады и др.).

Сельскохозяйственными называются здания, обслуживающие потребности сельского хозяйства (здания для содержания животных и птиц, теплицы, склады сельскохозяйственных продуктов и т.п.).

Перечисленные виды зданий отличаются по своему архитектурно-конструктивному решению и внешнему облику.

В зависимости от материала стен здания условно делят на деревянные и каменные. По виду и размеру строительных конструкций различают здания из мелкоразмерных элементов (кирпичные здания, деревянные из бревен, из мелких блоков) и из крупноразмерных элементов (крупноблочные, панельные, из объемных блоков).

По этажности здания делят на одноэтажные и многоэтажные. В гражданском строительстве различают здания малоэтажные (1-3 этажа), многоэтажные (4-9 этажей) и повышенной этажности (10 этажей и более).

В зависимости от расположения этажи бывают надземные, цокольные, подвальные и мансардные (чердачные).

По степени распространения различают здания массового строительства, возводимые повсеместно, как правило, по типовым проектам (жилые дома, школы, дошкольные учреждения, поликлиники, кинотеатры и др.); уникальные, особо важной общественной и народнохозяйственной значимости, возводимые по специальным проектам (театры, музеи, спортивные здания, административные учреждения и др.).

4.2 Индустриальные методы строительства. Унификация, типизация и стандартизация

Выполнение программы строительства возможно лишь на основе применения индустриальных методов производства работ.

Индустриализация является основным направлением развития строительства. Она означает превращение строительного производства в механизированный поточный процесс сборки и монтажа зданий из крупноразмерных конструкций, их элементов и блоков, имеющих максимальную готовность. Изготовленные на специальных заводах такие конструкции называют сборными. Их производство с применением передовой технологии и их механизированный монтаж позволяют уменьшить затраты труда, расход материалов, повысить качество строительства, сократить его сроки и снизить стоимость.

Важнейшими признаками индустриализации строительства являются комплексная механизация и автоматизация строительно-монтажных работ, максимальная сборность применяемых конструкций и массовость их производства на заводах сборных железобетонных изделий, домостроительных комбинатах, заводах металлических конструкций и т.п.

Сборные конструкции выполняют из различных материалов. Наибольшее применение в современном строительстве получил сборный железобетон. Перспективными являются деревянные строительные конструкции, выпуск которых с каждым годом увеличивается. Наряду со стальными крупноразмерными конструкциями в практике строительства все большее распространение получают сборные конструкции из легких металлических сплавов, пластических масс и др.

Преимущество индустриальных методов массового строительства доказано практикой. Его технология основана на применении типовых сборных деталей и конструкций. Типизацией называют отбор лучших с технической и экономической стороны решений отдельных конструкций и целых зданий, предназначенных для многократного применения в массовом строительстве.

Количество типов и размеров сборных деталей и конструкций для здания должно быть ограничено, так как изготовлять большое количество одинаковых изделий и вести их монтаж легче. Это позволяет также снизить стоимость строительства. Поэтому типизация сопровождается унификацией, которая предполагает приведение многообразных видов типовых деталей к небольшому числу определенных типов, единообразных по форме и размерам. При этом в массо-

вом строительстве унифицируют не только размеры деталей и конструкций, но и основные их свойства (например, несущую способность для плит, тепло- и звукоизоляционные свойства для панелей ограждения). Унификация деталей должна обеспечивать их взаимозаменяемость и универсальность.

Под взаимозаменяемостью понимается возможность замены данного изделия другим без изменения параметров здания. Например, взаимозаменяемы плиты покрытия шириной 3000 и 1500 мм, так как вместо одной широкой плиты можно уложить две узкие. Возможна взаимозаменяемость по материалу и конструктивному решению тех или иных изделий.

Универсальность позволяет применять один и тот же типоразмер деталей для различных видов зданий. Наиболее совершенные типовые детали и конструкции, предложенные проектными организациями и проверенные в практике строительства, стандартизируют, после чего они становятся обязательными для применения в проектировании и для заводского изготовления.

Стандартные строительные элементы регламентируются Государственными общесоюзными стандартами (ГОСТами), в которых для деталей и конструкций установлены определенные формы, размеры и их качество, а также технические условия изготовления. Несоблюдение ГОСТов преследуется законом.

При разработке проектов зданий используют конструкции, изделия и детали, сведенные в каталоги, которые периодически обновляются с учетом возросшего уровня строительной науки и техники. Поскольку основные размеры строительных конструкций и деталей определяются объемно-планировочными решениями зданий, унификация их базируется на унификации объемно-планировочных параметров зданий, которыми являются шаг, пролет и высота этажа.

Шагом при проектировании плана здания является расстояние между координационными осями, которые расчленяют здание на планировочные элементы и определяют расположение вертикальных несущих конструкций (стен, колонн, столбов). В зависимости от направления в плане здания шаг может быть поперечным или продольным.

Пролетом в плане называют расстояние между координационными осями несущих стен или отдельных опор в направлении, соответствующем длине основной несущей конструкции перекрытия или покрытия.

В большинстве случаев шаг представляет собой меньшее расстояние между осями, а пролет – большее. Координационные оси здания для удобства

применения маркируют, т.е. обозначают в одном направлении (более протяженном) цифрами, а в другом – заглавными буквами русского алфавита.

Высотой этажа является расстояние по вертикали от уровня пола нижерасположенного этажа до уровня пола вышележащего этажа, а в верхних этажах и одноэтажных зданиях – до верха отметки чердачного перекрытия.

Использование в проектах единого или ограниченного числа размеров шагов, пролетов и высот этажей дает возможность применять и ограниченное число типоразмеров деталей. Таким образом, мы видим, что унификация объемно-планировочных решений зданий является непременным требованием для унификации строительных изделий.

Унификация объемно-планировочных параметров зданий и размеров конструкций и строительных изделий осуществляется на основе Единой модульной системы (ЕМС), т.е. совокупности правил координации размеров зданий и их элементов на основе кратности этих размеров установленной единице, т.е. модулю.

В Российской Федерации в качестве основного модуля (М) принята величина 100 мм. Все размеры здания, имеющие значение для унификации, должны быть кратны М. Для повышения степени унификации приняты производные модули (ПМ): укрупненные и дробные. Укрупненные модули 6000, 3000, 1500, 1200, 600, 300, 200 мм, обозначаемые соответственно 60М, 30М, 15М, 12М, 6М, 3М, 2М, предусмотрены для назначения размеров объемно-планировочных элементов здания и крупных конструкций. Дробные модули 50, 20, 10, 5, 2 и 1 мм, обозначаемые соответственно 1/2М, 1/5М, 1/10М, 1/20М, 1/50М и 1/100М, служат для назначения размеров относительно небольших сечений конструктивных элементов, толщины плитных и листовых материалов. ЕМС предусматривает три вида размеров: номинальные, конструктивные и натурные.

Номинальный (Lн) – проектный размер между координационными осями здания, а также размер конструктивных элементов н строительных изделий между их условными гранями (с включением примыкающих частей швов или зазоров). Этот размер всегда назначают кратным модулю.

Конструктивный (Lк) – проектный размер изделия, отличающийся от номинального на величину конструктивного зазора.

Натурный (Lф) — фактический размер изделия, отличающийся от конструктивного на величину, определяемую допуском (положительным и отрицательным), значение которого зависит от установленного класса точности изготовления детали и регламентировано для каждого из них.

Как указывалось ранее, требования экономической целесообразности, предъявляемые как к зданию в целом, так и к его отдельным элементам, выдвигают задачу в процессе проектирования производить анализ принимаемых решений не только с функциональной и технической стороны, но и с точки зрения целесообразности материальных затрат. Такую оценку здания называют технико-экономической.

В зависимости от вида здания, его конструктивного решения применяют те или иные критерии (признаки) технико-экономической оценки. Основные из них следующие: соответствие конструкции предъявляемым к ней требованиям (техническим, эксплуатационным и др.); соответствие индустриальным, с учетом требований сегодняшнего дня, методам производства работ (степень сборности, транспортабельности и др.); стоимость конструкции (абсолютная или относительная) для данного вида здания с учетом обеспечения ее необходимых эксплуатационных качеств в установленный срок (например, стоимость одной фермы, 1 м³ фундамента, 1 т металлических конструкций и др.); трудоемкость изготовления и устройства конструкций, формирующих здание (в человекочасах, человеко-днях, машино-сменах) (в трудоемкость устройства входят все трудозатраты, связанные с окончательной сборкой, монтажом, заделкой швов и т.п.); масса конструкции – абсолютная или отнесенная к единице измерения (площадь, объем и др.); расход основных строительных материалов на одно изделие или на единицу измерения конструкции (например, расход арматуры на балку или 1 м^3 балки).

Перечисленные критерии технико-экономической оценки необходимо всегда выражать числовыми значениями, так называемыми технико-экономическими показателями, которые могут быть абсолютными или относительными. При оценке с аналогичными показателями другой конструкции или конструктивного решения здания в целом показатели ее принимаются за единицу или 100%.

При проектировании вначале устанавливают, какие конструктивные решения по всем требованиям пригодны для проектируемого здания с учетом его класса и конкретных условий эксплуатации, а затем после технико-экономического сравнения выбирают наиболее рациональное решение.

В практике проектирования все более широкое распространение получают машинные методы технико-экономической оценки конструктивных решений зданий. На основе заложенных в соответствующем программном обеспече-

нии критериев компьютер дает оценку множеству решений и выбирает только несколько наиболее оптимальных вариантов.

4.3 Требования к застройке

Жилая застройка с ее окружением – это природно-антропогенная система, созданная для жизнедеятельности людей: сна, питания, работы на дому, пассивного и активного отдыха. Оценка ее качества базируется на методах квалиметрии — науки, своими корнями уходящей в гуманитарные, медикосанитарные, экологические, специальные инженерные и архитектурнопланировочные дисциплины [41].

С точки зрения философии и психологии первичные потребности человека вытекают из интуитивных нужд организма и определенного видения проблемы личностью. Отсутствие в жилой среде обитания некоторых свойств вызывает различные заболевания, а полноценная среда является не только непременным условием физического и психического здоровья, но и стимулирует такие философские абстракции, как потребность в красоте, истине и самовыражении.

Все эти потребности объединены в интегральном понятии качества, совокупности свойств, характеризующих степень пригодности зданий к использованию по назначению и для удовлетворения запросов потребителя.

Показатели свойств рассматривают на различных уровнях. На верхнем находится интегральное понятие качества, на других от уровня к уровню его последовательно расчленяют на частные, уточняя содержание этого собирательного термина. Например, на втором уровне показатели комфортности сочетают с рациональностью, существенным фактором которой является экономичность. Комфортность часто вступает в противоречие с этим фактором: повышение качества требует дополнительных затрат.

На следующем уровне расшифровывают собирательные понятия. Так, капитальность ассоциируют с общественным значением застройки и концентрацией в ней материальных ценностей, но прежде всего с долговечностью. В свою очередь критерии комфортности делят на три группы показателей: гигиены, функциональности и безопасности.

На самом высоком уровне критерии свойств стремятся выразить численно. Это позволяет четко ограничить пределы оптимальности показателей, дать

точную и беспристрастную их оценку, а не качественную, отличающуюся субъективностью и поэтому приблизительную.

Комфортные требования в разные исторические эпохи были неравнозначными. С ростом технических возможностей общества, преображением его идеологии и, что немаловажно, финансового достатка человека меняются его представления об удобствах. Вообще расширяются рамки понятия, поднимается уровень жизни и увеличивается количество требований. Например, с ростом автомобилизации появилась настоятельная потребность стоянок при жилье, что для муниципалитетов стало практически неразрешимой проблемой.

Комфортность мы рассматриваем не узко, как гигиену и функциональные удобства в доме и вокруг него, а придаем значение дальнему окружению. В современном городе это окружение играет все большую роль в оценке качества застройки, поскольку может создать весьма неблагоприятный фон, свести на нет все преимущества благоустройства дома, квартиры и прилегающего участка. Неверно расположенное строение может нарушить экологическое равновесие на территории, а недостаточно рационально возведенное здание — изменить эстетическое восприятие старинной улицы и даже целого района.

Безопасность — немаловажное условие формирования ощущения комфортности, которое в значительной степени зависит от уверенности, что пребывание в среде не сопряжено с риском. Безопасность можно обеспечить, возведя застройку достаточно прочной и долговечной, отделив проезды для транспорта от пешеходных путей. Заботой о безопасности движения вызваны и нормативные ограничения на уклоны трасс, запрет на размещение детских учреждений вне жилых территорий, что исключает пересечение улиц по пути в школу или детский сад.

Рациональность охватывает совокупность таких свойств здания, как капитальность и экономичность. Фактор капитальности как средство оценки рациональности рассматривают на самом раннем этапе изучения идей инвестиционного проекта. Определяют, например, насколько капитально должна быть застройка временного городка строителей промышленного комбината, который создаётся в чистом поле. Задаются вопросом: нужно ли для этих нужд строить долговечные здания, а через два-три года снести их за ненадобностью или, может быть, рациональней возвести именно капитальную застройку и передать ее на баланс строящегося предприятия после сдачи объекта в эксплуатацию.

Сейчас в России пересматривается концепция нормативных документов. Основными стали федеральные законы, которые дополняют подзаконные акты в виде СНиПов, ГОСТов и других норм.

Считается, что жесткой регламентации на уровне СНиПов подлежат параметры безопасности, здоровья и имущества граждан, экологии и ресурсопотребления. Остальные нормы могут не иметь жестких ограничений, а определять нижний и верхний пределы допустимости. Такие показатели можно назначать рекомендательно, но они должны соответствовать уровню технического развития производства, поскольку в рыночной экономике критерием является цена. Финансовые возможности потребителя определяют его запросы, и он будет ограничивать верхний предел площади, например, для мусорных контейнеров.

Такой подход в сочетании с правовым законодательством, накладывающим санкции за нарушение нормативов, позволит регулировать законами рынка отношение в градостроительном комплексе, откроет широкие возможности выбора в части благоустройства и комфортности территории, организации учебно-образовательного и транспортно-пешеходного обслуживания.

В России выпущены законы о градостроительстве и жилищно-коммунальной реформе. Утвержден градостроительный кодекс Российской Федерации, разработан Градостроительный кадастр. Создается система подзаконных актов и нормативно-технических документов нескольких уровней. На верхнем – ГОСТы и СНиПы, утверждаемые Правительством России, на следующем – региональные строительные нормы (РСН), принимаемые органами территориального управления. На третьем и четвертом – строительнотехнологические нормы (СТН) и стандарты предприятий (СТП), несущие отраслевые признаки на уровне концернов, производственных объединений и отдельных производителей продукции. Эту систему дополняют методические пособия и инструкции, поясняющие существо норм и дающие рекомендации по проектированию, строительству и эксплуатации.

Нормальные условия жизнедеятельности в застройке зависят не только от качества проектирования и добротности строительства, но и от эффективности эксплуатации зданий и элементов благоустройства. С этих позиций регламентации подлежат все «жизненные циклы продукции», состоящие из разработки идеи, претворения ее в проект, реализации проекта в натуре, эксплуатации территории с ее периодическим ремонтом и модернизацией.

Комплексность нормативной документации особенно важна, поскольку чередование «жизненных циклов» элементов застройки отличается от аналогичного процесса существования продукции промышленности. Период продуктивного использования застройки несравненно больше, чем промышленной продукции.

В действующей системе нормативно-технических документов государственного уровня пока отсутствует важное звено, регламентирующее самый длительный цикл градостроительной продукции — его эксплуатацию. Необходимы СНиПы, в которых будут регламентированы параметры технического содержания и обследования, текущих и капитальных ремонтов, реновации, реконструкции и реставрации. Такой документ включен в структуру государственной системы Строительных норм и правил, а также стандартов РФ.

Помимо нормативно-технических документов для регулирования градостроительных и эксплуатационных процессов в условиях рыночной экономики очень важна и правовая база. Поскольку технические и архитектурнопланировочные нормы становятся не столь жесткими, финансовые структуры могут манипулировать этими процессами. Поэтому необходимы федеральные законы и подзаконные акты на всех уровнях управления. Их роль заключается в соблюдении интересов государства и городского самоуправления, территориальных муниципалитетов, прав коллективов жителей и каждого человека.

4.3.1 Гигиена среды

По мере развития общества рамки понятия гигиены расширяются. В дополнение к традиционной санитарии в условиях личной, семейной и коммунальной жизнедеятельности сейчас получила распространение оценка вредного влияния основных экологических параметров среды, которые стимулируют развитие патологических отклонений в организме человека.

Природно-искусственную среду жилой застройки отождествляют с микроклиматом на территории. Понятие микроклимата довольно емкое. Его трактуют как совокупность тепловлажностного режима, экологической чистоты воздуха, воды и почв со зрительным комфортом. Оптимальным сочетанием этих факторов обеспечивают нормальное физиологическое состояние человека, пребывающего на территории. Параметры среды подбирают с учетом функцио-

нального состояния людей. Рассматривают условия, необходимые для работы и другого вида деятельности, активного и пассивного отдыха.

Тепловлажностный режим на территории зависит от климата данного региона и в помещениях квартиры этот фактор очень важен, что связано с метаболизмом — биологическими процессами, которые протекают с образованием и выделением тепла через кожу человека.

Тепловой баланс с окружающей средой обеспечивается, когда выделенное телом тепло полностью рассеивается. Это происходит при температуре поверхности кожи в пределах от 31 до 34°C. Однако ощущение комфортности зависит не только от температуры воздуха, показываемого «сухим» термометром $(t_{\text{сух}})$, но и увлажненным $(t_{\text{вл}})$, т.е. относительной влажности $\phi_{\text{в}}$, а также от скорости движения воздуха ν и лучистого теплообмена. Неблагоприятные сочетания этих факторов затрудняют теплообмен, вызывают усиленную деятельность терморегуляции, сказываются на мышечном и психологическом тонусе человека по следующим причинам.

Относительная влажность воздуха влияет на скорость испарения. В сухой атмосфере влага с поверхности кожи испаряется значительно быстрее, чем во влажной, но при влажности менее 20% пересыхает слизистая оболочка и возрастает восприимчивость к инфекции.

При влажности, превышающей 85%, насыщенный парами воздух препятствует испарительным процессам, и поэтому человек не может чувствовать себя в такой атмосфере комфортно.

Аэрационный режим существенно сказывается на ощущении людей, пребывающих на территории. Движение воздуха способствует проветриванию застройки, влияет на теплообмен человека, усиливает рассеивание тепла с поверхности кожи за счет конвекции. Это происходит, если температура воздуха не достигает 40°С. В застойной атмосфере концентрируются вредные примеси. Соприкасающийся с кожей неподвижный воздушный слой быстро насыщается выделяемой ею влагой и поэтому препятствует дальнейшему испарению. При скорости воздуха до 0,1 м/с среда вызывает чувство духоты, а при скорости более 0,1 м/с сдувает влажный слой, чем обеспечивает непрерывное рассеивание.

Влияние *лучистого теплообмена* на человека еще недостаточно изучено. В различных источниках высказываются несколько противоречивые мнения, но все авторы сходятся на предположении, что непосредственное влияние лучистой энергии существеннее, чем средняя температура воздуха. Так, если тепловое излучение солнечных лучей повышает так называемую среднюю радиаци-

онную температуру на 0.5-0.7°C, то это может быть компенсировано понижением температуры воздуха на 1°C. Установлено, что радиационная температура является комфортной, если она превышает температуру воздуха примерно на 2°C. Когда она ниже на 2°C и более, то вызывает ощущение холода.

Экологическую чистоту среды градостроители оценивают в двух аспектах. С одной стороны, рассматривают загрязнение воздуха разными примесями, связанное с окружением застройки, с другой — оценивают вибрационные, электромагнитные и другие негативные явления.

Под *чистомой воздуха* подразумевают такое загрязнение, при котором содержание газообразных и твердых примесей не превышает нормативных пределов. В воздухе городов содержится много газообразных частиц, концентрируются так называемые фоновые химические токсичные вещества. Это продукты сгорания автомобильного топлива, производственные отходы и выбросы в атмосферу, образующиеся в результате технологических процессов преобразования токсичных элементов.

В воздухе некоторых городов концентрируются радиоактивные вещества и газы. Их пределы допустимой концентрации (ПДК) могут превышать норму в несколько раз, а облучение людей вызывает необратимые последствия. Нарушается вся деятельность организма, что может привести даже к смерти человека. Многие из токсичных веществ концентрируются в земельном покрове планеты, бассейнах подземных вод и открытых водоемах. Сброс недостаточно очищенных отходов промышленных и сельскохозяйственных производств, гербицидов и других химических веществ, применяемых для удобрения полей, вызывает накопление вредных веществ в земном покрове, водном бассейне и передается биосфере. В активных городах промышленно развитых стран такое накопление уже перешагнуло ПДК, вызвало рост заболеваний, появление неполноценного потомства и другие экологические бедствия.

Аэрационный режим застройки прежде всего зависит от направления и скорости ветра. Эти параметры обычно бывают отражены на розе ветров, где на векторах румбов отложена повторяемость (в %) ветров определенного направления. Считают, что аэрациональная комфортность застройки обеспечена, если на территории гарантированы оптимальные для данного климатического района России скорости ветра. Они находятся в пределах 1 < Vo < 4 м/с. Участки, где скорость ветра меньше 1 м/с, относятся к непроветриваемым, а более 4 м/с – к зонам продувания, слишком интенсивного проветривания.

Инсоляция территорий — это эффект облучения поверхностей прямыми солнечными лучами. Этому фактору уделяют особое внимание, поскольку солнечные лучи оказывают гигиеническое действие и чисто психологическое тонизирующее влияние на человека. Эффект солнечного облучения зависит от длительности процесса, поэтому инсоляцию измеряют в часах, продолжительность нормируют СНиП. Нормативную продолжительность задают на летнее время года (обычно период от дня весеннего равноденствия до осеннего).

Норма зависит от климатической зоны размещения территории и непрерывности инсоляции. В зоне, расположенной южнее 58° с.ш., продолжительность непрерывной инсоляции в период с 22 марта по 22 сентября может быть ограничена 2,5 ч в день. Для северных широт выше 58° это время увеличивают до 3 ч на период с 22 апреля до 22 августа.

Когда территория или здания частично затенены какими-либо объектами и облучаются с перерывом, нормами предусмотрено увеличение суммарной инсоляции на 0,5 ч, а в условиях плотной и исторически ценной застройки минимальную продолжительность допускают сократить, но не более чем на 0,5 ч. Однако устанавливают и менее жесткие допуски. Их утверждают власти субъектов Федерации.

В новой застройке продолжительность инсоляции регулируют ориентацией зданий относительно стран света. В климатических зонах с умеренным климатом, где опасность перегрева практически отсутствует, здания располагают на местности так, чтобы максимально увеличить продолжительность инсоляции. В зонах с жарким климатом к этому приему подходят с осторожностью. Учитывают возможность нарушения тепловлажностного режима за счет перегрева под действием солнца, а также предусматривают солнцезащитные мероприятия в виде устройства навесов, зеленых насаждений с густой кроной, сокращающих время прямого солнечного облучения территории.

Биологическое влияние представляют как воздействие физических факторов на организм человека. К ним относят звуковые, вибрационные, радиационные и электромагнитные явления, возникающие при работе машин и аппаратов, транспортировании жидкостей и электроэнергии по трубопроводам, кабелям и другим линиям передач.

Шумовое загрязнение связано со звуковыми колебаниями воздуха. Они возникают, если источники шума находятся вблизи застройки. Это могут быть внешние возбудители, например автотранспорт, или внутренние, находящиеся в здании и не так активно влияющие на застройку.

Вибрация — следствие работы неисправного или недостаточно качественного оборудования, например насоса с неотцентрованными вращающимися узлами. Их вибрация передается опорным конструкциям, и если они еще и резонируют, то усиливают колебания, превращая их в мощный источник. Такие источники вибрации могут располагаться не только внутри зданий, но и снаружи. Внешние — это мощное оборудование промышленного предприятия, расположенного вблизи застройки, и особенно уличный и внеуличный транспорт. Наиболее неблагоприятное вибрационное воздействие оказывает рельсовый транспорт. Так, зона действия проходящего поезда распространяется на 50-70 м от железнодорожных путей.

Наиболее опасны колебания, находящиеся в дозвуковом спектре (менее 20 Гц). Они оказывают сильное физиологическое воздействие, могут нарушать пространственную ориентацию, вызывать ощущение усталости, пищеварительные расстройства, головокружение и даже нарушение зрения.

Колебания частот 7-8 Гц часто являются причиной сердечных приступов. Они провоцируют явление резонанса системы кровообращения. Специалисты считают, что повышенная нервозность городских жителей есть следствие инфразвукового излучения, даже слабо выраженного. Борьба же с ним довольно сложна в городе, насыщенном техникой.

Электромагнитное излучение как термин используется в градостроительстве применительно к действию электрических и радиоволн, тепловых, инфракрасных и космических лучей. На территории городов электромагнитные поля возникают от внешних источников. Если застройка расположена вблизи радио- и телевизионных комплексов, локационных установок и других излучателей энергии, линий электропередач и промышленных генераторов, то попадает в зону действия электромагнитного поля. Существуют и внутренние источники такого поля. Это телевизоры, компьютеры и другие бытовые приборы, но они обладают локальным действием и на придомовые участки не распространяются.

Электромагнитные излучения отрицательно сказываются на здоровье людей, если они длительное время пребывают вблизи излучателя энергии. Действие электромагнитных лучей, или, как их называют в быту, блуждающих токов, сходно с последствиями радиационного облучения и человек начинает болеть теми же болезнями. Для защиты от этих токов используют различного рода экраны и защитные конструкции, но самое действенное мероприятие — это создание так называемых санитарных разрывов вокруг излучателей. В сложив-

шейся застройке такое мероприятие часто невыполнимо. Тогда здания трансформируют в учреждения кратковременного пребывания людей.

Зрительный комфорт — это восприятие человеком внешнего вида среды. В зависимости от настроения это ощущение изоляции от окружения или, наоборот, сопричастности к жизни города. Окружающая место жительства ухоженная благоустроенная среда, облагороженные дворовые фасады домов, зеленые насаждения, малые архитектурные формы, красивая перспектива создают хорошее настроение.

Зрительная изоляция помещений также имеет значение. Помещения квартиры, не просматриваемые соседями через окна, создают у людей ощущение комфортности, так как удовлетворяют заложенную в генах потребность в личном пространстве.

Экологическая ситуация в районе, где расположено жилье, — фактор, приобретающий доминирующее значение. Загазованность и запыленность воздушного бассейна, шумовой, аэрационной и инсоляционный режимы, отсутствие на территории зеленых массивов существенно влияют на комфортность. Нарушение хотя бы одного из этих показаний может свести на нет все преимущества функционального благоустройства жилых территорий.

4.3.2 Функциональная комфортность территорий

Функциональная комфортность — это удобство пребывания людей и их деятельности в искусственной среде, созданной градостроителями. В этой среде возникают пространственные связи, которые изучают в двух аспектах: антро-пометрии и психологии поведения человека в пространстве (проксематики).

Пользуясь антропометрическими характеристиками, получают первичные среднестатистические данные о размерах человеческого тела в различных позах и движениях. Размеры элементов пространства, называемые вторичными антропометрическими данными, назначают, исходя из первичных.

Пространство психологически оценивается человеком с точки зрения расстояний и ориентации. Например, небольшие размеры площадки для игр вызывают ощущение тесноты. Аналогичные эмоции может вызвать сосед на парковой скамейке, до его прихода занимаемой одиноким посетителем. Характерно, что такие ощущения приводят к стрессам и желанию нарушить правила общественного порядка.

Оптимизировать искусственную среду обитания психологически можно, если придать ей свойства, содействующие социальному взаимодействию, и для этого создать желаемую модель поведения людей. Необходимо определить параметры этой среды, оценив функциональные процессы, протекающие на жилой территории, и наметив сценарий жизнедеятельности человека, семьи или группы жителей. Разработка такого сценария позволяет выявить «узловые моменты», или «точки перехода», от одной функции пространства к другой, определить психологическое состояние субъекта, его эмоции, ориентацию, ощущения, способность переключения с одного вида времяпрепровождения на другой. Важно установить разумную меру информационной нагруженности среды, опираться на результаты исследований специалистов по эргономике.

Говоря о сценарии, нельзя обойти вниманием еще один аспект функциональной комфортности. В результате имущественного расслоения общества возникает проблема **психологической совместимости жителей** разного достатка. Выбирая вариант реконструкции в каждом отдельном случае, следует оценить возможность их совместного проживания. Решить, допустимо ли размещать квартиры для обеспеченных граждан и муниципальное жилье в одном доме, общей жилой группе и квартале. Не вызовет ли такое расслоение чувства дискомфорта.

Разработанному сценарию поведения людей подчиняют **архитектурно- планировочную структуру придомовой территории.** Устанавливают предпочтительное для жителей размещение элементов благоустройства и учреждений социально-бытового обслуживания.

Элементы среды приспосабливают к потребностям жителей. Пешеходные пути прокладывают по кратчайшим расстояниям. Магазины и другие учреждения обслуживания, включая детские сады и школы, приближают к жилой застройке. Этим сокращают пути передвижения, что важно для детей, престарелых и лиц с ограниченными функциями передвижения. Для последней категории жителей устраивают специальные дорожки, приспособленные к движению инвалидных колясок.

На пересеченной местности избегают устройства лестниц. Уклоны пандусов и пешеходных трасс принимают в рамках нормативных допусков. Учитывают количество полос движения, назначая их ширину.

Проезды и проходы с жестким покрытием трассируют с учетом удобства их механической уборки. Ширину трасс, радиусы поворотов и разворотных площадок согласовывают с параметрами уборочных машин. Ликвидируют

мертвые зоны, недоступные для механической очистки. Этим создают предпосылку качественного санитарного содержания территории.

Эстетическое восприятие застройки сейчас отождествляют со зрительным комфортом. Видимая среда городов отличается от природной и, как правило, находится в противоречии с законами зрительного восприятия. Такая среда вызвала появление специальной отрасли экологических наук — видеоэкологию.

Человечество 90% срока становления провело в естественной среде и в процессе эволюции привыкло к ней. Однако за последние четверть тысячелетия положение жителей городов коренным образом изменилось. Урбанизация привела к формированию искусственной среды, кардинально отличной от естественной.

На зрительные ощущения отрицательно сказывается отсутствие на межмагистральных территориях дворов и двориков. Современная планировка жилых групп не создает иллюзию замкнутости, так необходимую человеку для того, чтобы чувствовать себя в безопасности. Большие пространства не способствуют социальным контактам между людьми.

Самым экономичным средством формирования комфортной визуальной среды является колоритное разнообразие фасадов. Их окраска в разные, но гармонично сочетающиеся цвета может обогатить застройку, насытить ее зрительными акцентами, исключить так называемый цветовой голод.

Зеленые насаждения существенно влияют на визуальные характеристики городской среды. Иногда достаточно озеленить несколько квадратных метров двора, чтобы создать условия, близкие к естественным.

Популярно и вертикальное озеленение. Вьющийся по стенам дикий виноград или плющ может обогатить невыразительный фасад здания. С помощью такого озеленения можно значительно сократить агрессивное поле влияния безликого строения.

Структура внешних связей входит в современное понятие комфортности жилья. Сейчас уже нельзя оценивать пространство микрорайона в отрыве от остальной территории города. Происходит расширение термина «жилье», включение в него городских пространств. Это связано с расширением запросов населения и потребностью в общении как альтернативе замкнутой жизни семьи. В настоящее время наблюдается тенденция укрепления социальных общностей не только по месту жительства, но и в более широком диапазоне.

Рост подвижности – важный фактор, способствующий расширению потребностей горожан. Их удовлетворение связывают с транспортной доступно-

стью не только рабочих мест, но и объектов культуры, обслуживания и отдыха, которая даже в крупных городах не должна превышать 1 ч.

В проблему увеличения подвижности населения входят не только транспортная доступность, но и пешеходная (к остановкам общественного транспорта, удобство подходов к ним). Это должно учитываться в планировке жилых территорий. И другая смежная проблема — устройство гаражей и стоянок у жилья. С ростом численности индивидуального транспорта эта проблема требует кардинального решения, иначе степень функциональной комфортности территории будет падать с каждым годом.

Инженерное жизнеобеспечение считают важнейшим фактором комфортности жилья. Жилая застройка теперь немыслима без санитарнотехнических систем, электроснабжения, установок слабых токов и лифтового хозяйства.

Санитарно-технические системы — это холодное и горячее водоснабжение, отопление и газоснабжение, вентиляция и установки кондиционирования воздуха, водоотведение и мусороудаление. К системам слабых токов относят радиотрансляционные, телефонные и телевизионные, включая антенны спутниковой связи.

Как и все современные технологии системы жизнеобеспечения совершенствуются и очень часто приобретают новое качество. Так, с техническим прогрессом телефонная сеть берет на себя все новые функции. Уже теперь в нее можно включить развитую информационную инфраструктуру — Интернет, объединяющий персональные компьютеры потребителя с международным источником сведений практически в любой отрасли человеческих знаний, что повышает степень комфортности жизни.

Технически развиваются и другие инженерные системы, например мусоропереработки. В мировой практике существуют установки для водо- и пневмотранспортировки в пределах квартала, централизованной сортировки и брикетирования твердых отходов и мусора. Можно предположить, что через 5-10 лет в домах исчезнут мусорокамеры, а на прилегающих участках — площадки для мусоросборников.

Во всем мире активно решается проблема энергосбережения. Санитарнотехнические системы устанавливают с учетом врезки в них счетчиков расходов ресурсов, что не было предусмотрено ранее и сильно усложнило это мероприятие сейчас. Применяют более экономичные отопительные приборы. Водорасходную арматуру меняют на краны и смесители нового поколения.

Качественно меняется подход к выработке и транспортировке теплоносителей, поскольку в трубопроводах теряется значительная доля тепла. Проходят испытание временем более экономичные автономные системы получения тепла — надкрышные котельные, гелио-, гидро- и ветроустановки.

4.3.3 Условия безопасности

Условия безопасности относят к комфортности, поскольку как здания, так и окружающая их территория не могут быть причислены человеком к удобным для жизни, если они представляют потенциальную опасность. Неудачная планировка придомового участка, плохо выполненная вертикальная планировка, недостаточная прочность и огнестойкость конструкций или плохо отлаженные системы инженерного оборудования могут служить причиной несчастных случаев. Неустойчивая подпорная стена или неисправность механического оборудования может привести к травматизму, системы с горячим теплоносителем – к ожогам, а газового и электрохозяйства – вызвать взрывы или пожары.

Прочность и устойчивость элементов, стоящих на территории сооружений, играет первостепенную роль в обеспечении безопасности людей. Прочностные свойства конструкций обусловлены безошибочностью проектирования, тщательностью выполнения и качеством эксплуатации.

Прочность и устойчивость зависит от правильного выбора конструктивной схемы, реальности расчетной гипотезы, учета всех возможных нагрузок и принятых запасов прочности.

Конструкции должны быть надежными. Это условие вступает в противоречие с экономикой, поскольку влечет за собой увеличение сечений рабочих элементов и применение новых более долговечных, но и дорогих материалов, а следовательно, приводит к удорожанию строительства. Поэтому возникает вопрос об оптимальных запасах прочности, которые обеспечивали бы необходимую безопасность при минимальных затратах.

Сейчас методы их минимизации претерпели преобразование. Считается, что увеличение первоначальных затрат рационально, если это может обеспечить уменьшение эксплуатационных расходов или принести определенную прибыль, например за счет сдачи жилья по высоким ценам.

Гипотезы о вероятности опасных природных явлений на местности функционирования планировочной системы (землетрясений, ураганов и др.) имеют

особое значение. Если не учесть возникающие в этих случаях дополнительные нагрузки, не выполнить противосейсмические или противоветровые мероприятия, это может привести к катастрофическим последствиям.

Прочность сооружений и элементов благоустройства зависит и от того, насколько хорошо реализован проект. В тех случаях, когда выполнение строительных работ не соответствует проектному, может пострадать прочность конструкций. Материалы, из которых они сделаны, должны отвечать нормативным требованиям. В них недопустимы скрытые пороки и неоднородность конгломератов. Прежде всего это относится к бетонам, естественным и искусственным камням.

Для безопасности важны и условия содержания сооружений, подверженность конструкций и материалов старению и износу.

Взрывобезопасность зависит, прежде всего, от надежности инженерного оборудования. Обычно взрывается газ, утечку которого эксплуатационники своевременно не ликвидировали. В целях уменьшения вероятности взрывов принято решение выносить на улицу из подвалов старых зданий межсекционную разводку газопроводов, прокладывать их по наружным стенам, что улучшает их повседневный осмотр.

Часто причиной взрыва оказывается неисправные или перегруженные электротехническое оборудование и электропроводка. Сейчас в продаже есть любые электроприборы и жильцы приобретают их для домашнего пользования. Электросистемы жилого фонда работают на пределе, поскольку не рассчитаны на такие нагрузки, поэтому необходим постоянный контроль. В этом аспекте наибольшую опасность представляет небрежность жильцов, поставивших электропредохранители, рассчитанные на сверхрасчетную мощность сетей, и эксплуатационников, не установивших своевременно этот факт. Такое положение имеет место и в газовом хозяйстве: вовремя не отремонтированная запорная аппаратура может вызвать взрыв просочившегося газа.

Условия пассивной защиты необходимы людям для ощущения комфортности. В генах каждого человека заложен инстинкт самосохранения и желание защититься от непредвиденных обстоятельств естественно.

Защите населения от потенциальной военной опасности градостроители уделяли внимание во времена холодной войны. Строили убежища, подвалы зданий оборудовали на случай ракетных нападений. Усиливали конструкции, устраивали аварийные выходы на случай завалов, воздухоочистители.

Другой аспект безопасности — защита от проникновения в жилье посторонних лиц — до сих пор оставался вне поля зрения строителей. Сейчас же вопрос обеспечения охраны квартир весьма актуален.

Непроницаемость ограждений потенциальных проходов в здание необходимо решать во время строительства или ремонта застройки. На входах в лестничные клетки следует устанавливать массивные двери, оборудованные надежными замками с домофонами и электронной защитой. Эти устройства подключать к централизованной системе сигнализации, кабели и разводку которой закладывать заранее и связывать с пультами оповещения.

На окнах первых этажей необходимо устанавливать защитные решетки и жалюзи. Надо, чтобы это было предусмотрено в проектах, а не выполнялось самими жильцами в индивидуальном порядке.

Защита жилища от насекомых и грызунов — еще одна проблема безопасности. Преградой для мух и комаров могут служить сетки. Поэтому в конструкциях блоков окон и балконных дверей желательно предусматривать место для установки таких сеток, а также защитных решеток.

Игнорирование проблемы защиты от паразитов может вызвать весьма негативные последствия. Рассадниками паразитов являются мусороприемники на территориях дворов. Для хранения контейнеров следует выделить специальные места, удаленные от жилых зданий, что не всегда соблюдается на уплотненных участках старогородской застройки.

Безопасность планировочных решений — особый аспект проектирования реконструкции застройки. Он состоит из соподчинения объемов и элементов благоустройства территории, разработки концепции планировки и выбора каждой функциональной детали.

Соподчинение элементов застройки — это, прежде всего, организация пространства, элементы которого подчинены определенному сценарию жизнедеятельности на территории. Здесь требуется выявить особенности ожидаемого поведения людей и на основании этого обеспечить безопасное их пребывание и передвижение.

В планировочное решение систему безопасности закладывают, прибегая к следующим приемам. Проезды трассируют с учетом их удобного использования пожарной техникой. Машины с выдвижными лестницами являются единственным средством борьбы с огнем в высотных зданиях. Совершенствуясь за счет установки современного оборудования, они увеличиваются в габаритах и не способны подъезжать к горящему зданию через узкую арку или неудобный

проезд, рассчитанные еще на установки с конной тягой. Поэтому при реконструкции и благоустройстве внутридворовых пространств необходимо согласование габаритов пожарной техники и проездов.

Другой аспект – обеспечение транспортной безопасности на внутриквартальной территории. С учетом этого пешеходные трассы прокладывают, защищая людей от конфликтов с движущимися автомашинами. Сокращают до минимума конфликтные точки пересечения дорожек с проездами. По возможности отделяют пешеходное движение от транспортного.

Уменьшают протяженность подъездов к домам, устанавливают «спящих полицейских» для снижения скорости движения. Исключают сквозные проезды через внутриквартальные территории, что способствует сокращению объемов транспортного потока. Стоянки автомашин стараются отдалить от застройки и площадок для отдыха. Этим ограничивают влияние интенсивных выбросов газов в атмосферу, что имеет место при прогреве моторов.

Пожаробезопасность в зданиях застройки зависит от правильно организованных путей эвакуации, исправности возможных источников возгорания инженерных сетей и степени пожаростойкости различных частей этих зданий.

Различают два вида эвакуации: нормальную и аварийную (вынужденную). Нормальная характерна спокойным течением процессов, связанных с повседневным функционированием сооружения.

Борьба с опасными процессами природного и техногенного характера является еще одной из функций создания безопасной среды обитания на территориях реконструируемой застройки. Стали обыденными многие нарушения режимов эксплуатации и даже разрушения, вызванные этими процессами.

Вследствие повышения уровня грунтовых вод в городах оказались затопленными подвалы и фундаменты зданий. Подтопление ученые связывают с неисправностью водопроводящих коммуникаций, воды из которых питают подземные горизонты. В прибрежных городах не менее отрицательную роль играют плотины гидростанций и искусственных водохранилищ – прудов и бассейнов. Уничтожение естественных испарителей – болот – также является причиной повышения уровня грунтовых вод.

Водные потоки вымывают мелкозернистые фракции, и грунты проседают. Особо опасно попадание воды в карстовые породы. Подземные проходки и глубокое бурение прорезают водоупоры. Нижележащие карсты увлажняются, происходит их размягчение, что вызывает образование воронок и значительных просадок. В городах под землю иногда уходят целые кварталы. Аналогичные

процессы характерны и на подработанных территориях, где под землей есть заброшенные шахты или сеть тоннелей и катакомб.

Опасны природные процессы сдвига земляных масс, так называемые оползни, а также поверхностное вымывание грунтов, что приводит к оврагообразованию. Непредсказуемые разрушения может вызвать затопление территорий при подъеме воды в реках во время паводков. Если не приняты соответствующие меры защиты, то они могут привести к стихийным бедствиям. Сходные явления — это затопление водяной пульпой, несущей в себе значительные объемы размытых пород и называемой селевым потоком.

В зонах вулканической активности пренебрежение мероприятиями сейсмозащиты пагубно сказывается на устойчивости застройки. Землетрясения периодически уничтожают людские поселения практически на всех континентах земной суши.

4.4 Элементарные основы объемно-планировочных и конструктивных решений зданий

Объемно-планировочным решением здания (ОПРЗ) называется объединение помещений различного функционального назначения избранных размеров и формы в единую композицию.

Основой объемно-планировочного решения является функциональное назначение помещений, предназначенное для осуществления в нем проектной суммы технологий. К числу функциональных процессов относятся промышленные, сельскохозяйственные, учебные, рекреационные, медицинские, процессы, связанные с проживанием людей и обеспечивающие их бытовые потребности, разнообразные специальные процессы (научные, лабораторные, процессы хранения, защиты и др.). Характер функционального процесса определяет количество участвующих в нем людей, их физическое состояние и степень безопасности, используемые технические средства, оборудование и материалы, степень влияния на окружающую среду. Совокупность элементов, составляющих процесс, определяет габариты и форму помещений, способы их взаимосвязи и порядок размещения в объеме здания.

Процессы отличаются не только по характеру (технологический аспект), но и по сложности организации. Признанные технические правила проектирования зданий утверждают целесообразность создания многофункциональных зданий, что позволяет комплексно решать жилищные, социальные и градостро-

ительные задачи. В целях создания оптимального ОПРЗ функциональные процессы приводят в определенную систему, которая устанавливает взаимосвязи отдельных помещений или групп родственных по назначению помещений, обеспечивающих последовательность развития функционального процесса (осуществления технологии). При разработке ПСД для визуального представления взаимосвязей помещений в конкретном здании используют функциональную или технологическую схему.

4.4.1 Объемно-планировочные решения жилых зданий

Функциональная схема задается заказчиком в техническом задании на проектирование, поэтому их число не ограничено. Однако тенденция разработки типовых проектных решений и их привязки к конкретным условиям окружающей среды и особенностям строительства позволяет выделить ряд типовых функциональных схем.

Наиболее типичными, широко применяемыми в гражданском строительстве являются следующие:

1 *Коридорная (галерейная) схема* – схема, при которой помещения относительно небольших размеров объединены коридором (рисунки 1-3).

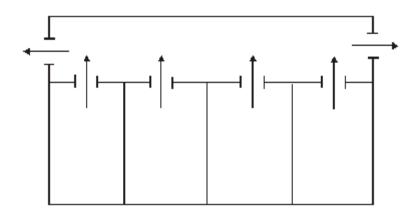


Рисунок 1 – Коридорная схема. Помещения с одной стороны коридора

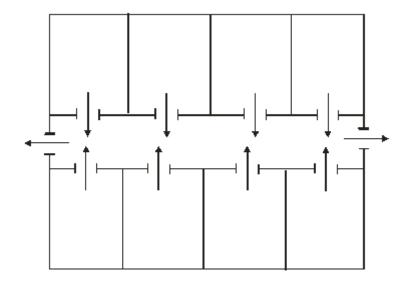


Рисунок 2 – Коридорная схема. Помещения с двух сторон коридора

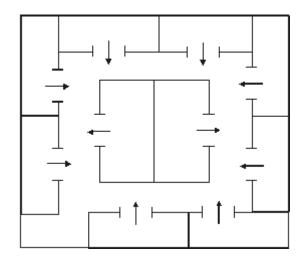


Рисунок 3 – Коридорная схема. Помещения по периметру коридора

2 Галерейная схема (вариант коридорной) — схема, при которой помещения располагаются по одну сторону открытой в окружающую среду галереи (рисунок 4). Схема широко распространена в зонах с жарким климатом.

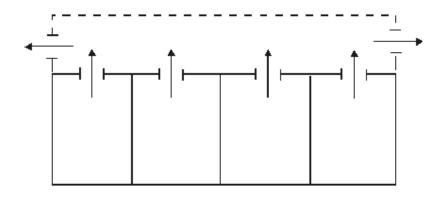


Рисунок 4 – Галерейная схема

3 Секционная схема (наиболее распространена в современных многоквартирных зданиях) – схема, которая представляет собой сочетание изолированных и, как правило, одинаковых по планировке отсеков секций (рисунок 5).

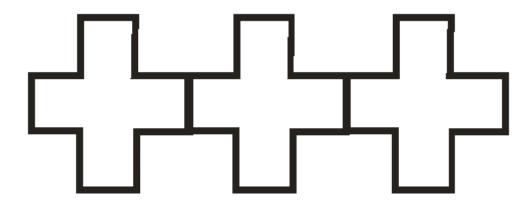


Рисунок 5 – Секционная схема

В секционных домах повышенной этажности (> 6 этажей) разрабатываются специальные мероприятия, обеспечивающие возможность перехода в случае пожара в смежную секцию или соседний этаж дома или возможность укрыться за глухим простенком балкона (лоджии) от воздействия пожара.

4 *Анфиладная схема* – схема, при которой помещения располагаются одно за другим, соединяются через дверные проемы, размещаемые, как правило, на одной оси (находит применение при проектировании музеев, выставочных залов, некоторых магазинов).

5 Зальная схема — схема, при которой имеется одно помещение больших размеров (зальное), обычно располагающееся в центре здания, и помещения меньших размеров, которые группируют вокруг зального (одно- или многозальная планировочная схема используется при проектировании театров и кинотеатров, рынков, торговых центров, спортивно-зрелищных предприятий, промышленных и сельскохозяйственных объектов).

6 *Смешанная схема* – схема, которая сочетает в себе элементы и признаки всех вышеназванных схем (вокзалы, аэропорты, торговые центры и пр.).

Основным приоритетом при разработке ОПРЗ является обеспечение безопасности находящихся в зданиях людей от губительных факторов чрезвычайных ситуаций. Наибольшую опасность представляют пожары и взрывы. В соответствии с действующими нормами все здания делятся на различные категории функциональной пожарной опасности, которая зависит от времени пребывания людей в здании (временно или постоянно), количества людей и их категории (малолетние, больные, престарелые и т.д.). Очевидно, что необходимым усло-

вием снижения риска гибели и поражения людей во время ЧС является рациональное решение коммуникационных зон в зданиях. Все коммуникационные зоны делятся на горизонтальные (коридоры, галереи и пр.) и вертикальные (лестнично-лифтовые узлы (ЛЛУ)) и наклонные. Компоновка ЛЛУ обусловливается этажностью здания, общей площадью этажа, композиционной схемой плана дома. В зависимости от композиционного замысла:

- в зданиях свыше 10 этажей применяются следующие схемы компактная с островным положением лифтовой группы и рассредоточенная. Компактная схема характеризуется смежным расположением лестничной клетки и лифтов: лифты примыкают к лестничной клетке и лифтовой холл служит проходом к воздушной зоне (секции в многосекционных домах). Для точечных зданий характерна компоновка узла вертикальных коммуникаций с островным расположением лифтовой группы в геометрическом центре здания;
- в зданиях высотой 10 этажей и более с протяженными горизонтальными коммуникациями и большой площади этажа требуется устройство не менее двух незадымляемых лестниц. В IV климатической зоне лифты могут располагаться за пределами теплых стен.

Незадымляемые лестницы делятся на три типа:

- I тип характеризуется устройством входа в них из поэтажного коридора или холла через наружную воздушную зону по балкону, лоджии, открытому переходу, галерее. Ширина прохода не менее 1,2 м, высота ограждения 1,2 м;
- II тип характеризуется устройством подпора воздуха. Подпор воздуха обеспечивается подачей воздуха от вентиляторов в верхние зоны отсека. Величина подпора воздуха должна быть не менее 30 Па на нижнем этаже отсека при одной открытой двери;
 - III тип с входом в лестничную клетку с этажа через тамбур-шлюз.

Лестницы и лестничные клетки, предназначенные для эвакуации, подразделяются на:

- внутренние, размещаемые в лестничных клетках;
- внутренние открытые;
- наружные открытые.

Обычные лестничные клетки подразделяются на:

- Л 1 с остеклением или открытыми проемами в наружных стенах на каждом этаже;
- Л 2-c естественным освещением через остекление или открытые проемы в покрытии.

Для обеспечения тушения пожара и спасательных работ предусматриваются пожарные лестницы типов:

- Π 1 вертикальные;
- П 2 маршевые с уклоном не более 6:1.

В соответствии со СНиП 21.01.97 здания, а также части зданий, выделенные противопожарными стенами (пожарные отсеки) подразделяются по степеням огнестойкости, классам конструктивности пожарной опасности.

Степень огнестойкости здания определяется огнестойкостью его строительных конструкций. Класс конструктивной пожарной опасности здания и его частей определяется степенью участия строительных конструкций в развитии пожара и образовании его опасных факторов.

Класс функциональной пожарной опасности здания и его частей определяется их назначением и особенностями размещения в них технологических процессов.

Предел огнестойкости строительных конструкций определяется тремя параметрами, измеряемыми в минутах:

- R сохранение несущей способности конструкции;
- E сохранение целостности;
- Ј сохранение теплоизолирующей способности.

Здание и части зданий (помещения или группы помещений, функционально связанных между собой) по функциональной пожарной опасности подразделяются на классы в зависимости от способа их использования и от того, в какой мере безопасность людей в них в случае возникновения пожара находится под угрозой с учетом их возраста, физического состояния, возможности пребывания в состоянии сна, вида основного функционального контингента и его количества.

4.4.2 Объемно-планировочные решения производственных зданий

Промышленные здания предназначаются для осуществления в них производственного процесса с помощью соответствующих технологий и используемого в них оборудования. Основные требования, предъявляемые к промышленным зданиям (перечислены в порядке убывания функциональной значимости):

- обеспечение промышленной и экономической безопасности производства;
- пригодность для размещения в них проектируемых технологий;
- инженерная обеспеченность здания;
- достаточная прочность и долговечность;

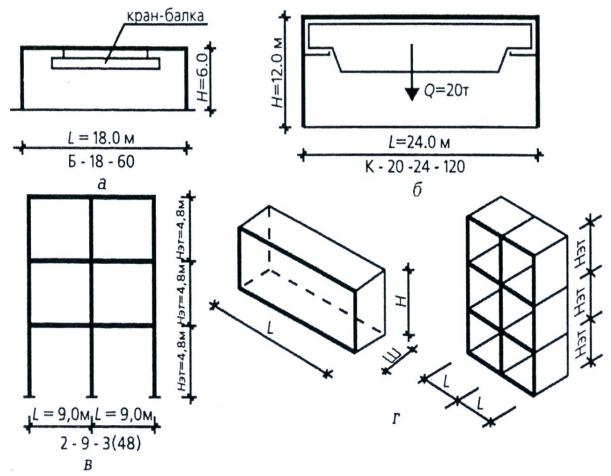
- возможность возведения здания индустриальными методами;
- экономичность проектных и строительно-монтажных работ;
- пригодность здания к реконструкции в случае реализации проекта по модернизации размещаемых в нем технологий;
 - архитектурная выразительность и благоприятные решения интерьера.

Проектирование производственных зданий промышленных предприятий ведется по СНиПам и нормам технологического проектирования (НТП).

По степени зависимости от технологического процесса производственные здания можно разделить на две группы. Первую группу составляют здания, объемно-планировочные решения которых полностью зависят от особенностей технологического процесса, характера и габаритов производственного оборудования. Это мартеновские, прокатные и конверторные цеха металлургических заводов, коксохимические заводы, агломерационные фабрики, здания цементного производства, горно-обогатительные, дробильно-сортировочные предприятия, элеваторы и др. При возведении таких зданий используются специальные конструкции, а объемно-планировочные решения в каждом случае имеют ярко выраженный индивидуальный характер.

Вторую группу составляют здания, на объемно-планировочные решения которых технологический процесс практически не оказывает влияния. В зданиях этой группы могут размещаться технологические процессы самых различных производств: станко- и машиностроения, легкой, пищевой, химической промышленности и многих других. Возведение этих зданий может осуществляться индустриальными методами на основе унифицированных габаритных схем, типовых пролетов и секций. Унифицированная габаритная схема (УГС) — это схематическое изображение типовых объемно-планировочных элементов зданий, унифицированных по геометрическим параметрам и нагрузкам. В зависимости от местоположения в здании объемно-планировочные элементы могут быть угловыми, торцевыми, крайними, средними и примыкающими к деформационным швам.

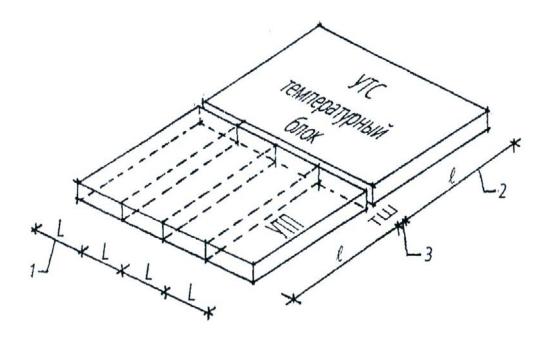
Суть проектирования на основе УГС заключается в следующем: здание разбивается на типовые объемно-планировочные одно- или многоэтажные элементы (ОПЭ) с унифицированными геометрическими параметрами: пролетом (I), шагом колонн (Ш), высотой этажа (Н) и нагрузками. Из элементов путем их взаимосочетаний компонуют одно- и многоэтажные промышленные здания (рисунок 6).



- а УГС одноэтажного однопролетного промышленного здания без мостового крана;
- б УГС одноэтажного однопролетного промышленного здания с мостовым краном;
- в УГС трехэтажного двухпролетного промышленного здания;
- г типовые объемно-планировочные элементы промышленных зданий

Рисунок 6 — Унифицированные габаритные схемы (УГС) одно- и многоэтажных промышленных зданий

Для целого ряда отраслей промышленности проектирование ведется путем компоновки крупноразмерных объемных фрагментов зданий – унифицированных типовых пролетов и секций с типовыми параметрами, нагрузками и конструкциями. Унифицированный типовой пролет (УТП) – фрагмент здания шириной в один пролет и длиной, равной длине температурного блока, составляющей 60 или 120 м для железобетонного каркаса и 72 или 144 м для металлического каркаса (рисунок 7). Унифицированные типовые пролеты отличаются величиной нагрузок, типами конструкций, местоположением в здании (средние и крайние, левые и правые) и используются в компоновке промышленных зданий с технологическими потоками одного направления.



- 1 Ширина пролета (L);
- 2 Длина пролета (1);
- 3 Температурный шов (ТШ)

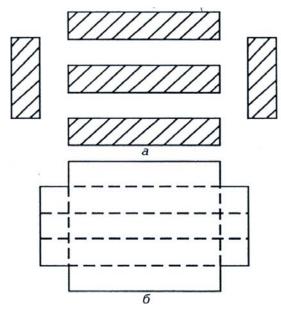
Рисунок 7 — Унифицированные типовые пролеты (УТП) и секции (УТС) промышленных зданий

Унифицированная типовая секция (УТС) — фрагмент здания, состоящий из нескольких унифицированных типовых пролетов одной высоты. Обычно УТС представляет собой температурный блок здания. УТС используется в компоновке промышленных зданий с технологическими потоками, осуществляемыми в разных направлениях.

Метод проектирования на основе УТП и УТС прост. На макете рабочего чертежа, скомпонованного из УТП или УТС применительно к конкретным условиям производства, наносят стены и перегородки, размещают проезды для внутрицехового транспорта, проходы и т.д. Данный метод создает оптимальные условия для блокирования производственных, вспомогательных, складских и других помещений в объеме здания, позволяет реализовать преимущества унификации при проектировании зданий и наилучшим образом учесть реальные условия строительства [29].

Объемно-планировочные решения одно- и многоэтажных промышленных зданий имеют принципиальные различия. В одноэтажных зданиях размещается 75-80% промышленных производств. Это сталелитейные, прокатные, кузнечные и другие цеха, выпускающие продукцию значительной массы, оборудован-

ные мощными подъемно-транспортными средствами. Объемно-планировочные решения одноэтажных промышленных задний определяются характером застройки и расположением опор в здании. Существует два варианта застройки: раздельная и сплошная (рисунок 8).



- а раздельная застройка;
- б сплошная застройка

Рисунок 8 – Варианты застройки территории промышленного предприятия

Раздельная застройка (рисунок 8 а) осуществляется с помощью отдельно стоящих протяженных и относительно узких корпусов павильонного типа, в которых легко осуществляется естественное освещение и проветривание. Однако размещение цехов в отдельно стоящих зданиях значительно увеличивает площадь территории предприятия, протяженность пешеходных и транспортных сетей, объем работ по благоустройству территории. Кроме того, планировочное решение павильонного здания не отличается гибкостью, т.е. не обеспечивает возможность изменять направление технологического потока, осуществлять перестановку производственного оборудования с целью приспособить здание к новым условиям технологии.

В связи с отмеченными недостатками раздельная застройка используется в основном при строительстве объектов металлургической и химической промышленности, где по условиям технологии обязательным является сквозное проветривание цехов, либо при возведении складских объектов, не требующих частого изменения технологии.

Сплошная застройка производственной территории осуществляется с помощью сблокированных зданий — многопролетных корпусов большой площади (рисунок 8 б). В таких зданиях объединяются (блокируются) цехи основного производства, вспомогательные и энергетические, транспортно-складские, бытовые и административные помещения.

Блокирование обеспечивает значительное увеличение внутреннего пространства здания, позволяет организовать многовариантную расстановку технологического оборудования, более компактно и экономично решить генеральный план предприятия. В сблокированных зданиях легко осуществить зонирование производственных операций. В зоны объединяются производства, имеющие одинаковую технологию либо характеризующиеся выделением одинаковых вредностей или наиболее пожароопасные [18; 26]. Зонирование способствует экономичному использованию капитальных затрат и эффективной эксплуатации производства.

Одноэтажные промышленные здания проектируют пролетными, ячейковыми, зальными.

В зданиях пролетного типа величина пролета превышает величину шага колони. Унифицированные размеры пролетов — 18, 24, 30 м и более, шаг колони — 6 и 12 м. Пролетные здания предназначаются для технологических процессов, направленных вдоль пролета.

Здания ячейкового типа имеют квадратную или близкую к ней прямоугольную сетку колонн, что позволяет организовать технологический процесс вдоль пролет и в перпендикулярном к нему направлении.

Ячейковые здания с укрупненной сеткой колонн (18х18, 24х24, 30х30 м и более) получили название «гибких», или универсальных. Здания могут не иметь привязки к конкретному виду производства и проектироваться для многих отраслей промышленности. Гибкость планировочного решения, обеспечиваемая редко расставленными колоннами, создает оптимальные условия для многовариантной расстановки производственного оборудования. Подобный тип зданий получил наибольшее распространение в машиностроении, где замена технологического оборудования осуществляется через каждые 9–10 лет, а иногда и чаще, а также там, где по условиям технологии требуются значительные производственные площади без внутренних опор (машинные залы ТЭЦ, ангары и др.).

Здания зального типа имеют пролеты 36 м и более.

Многоэтажные промышленные здания проектируют, как правило, каркасными. По объемно-планировочному решению они бывают унифицированного типа, с увеличенным верхним этажом и с межферменными этажами.

Здания унифицированного типа высотой от двух до десяти этажей имеют сетку колонн 6х6 м или 6х9 м и высоту этажа 3,6; 4,8 и 6,0 м.

В зданиях с увеличенным верхним этажом параметры, конструкции и подъемно-транспортные средства верхнего этажа отличаются от нижележащих этажей. Пролет верхнего этажа шириной от 12 до 24 м перекрывают с помощью балок или ферм, а высоту этажа принимают равной 7,2; 8,4 и 10,6 м. В пределах этажа вдоль пролета может быть организовано движение мостового крана грузоподъемностью 10-20 т. Остальные этажи здания проектируют с унифицированными параметрами и нагрузками на перекрытия.

Здания с межферменными этажами проектируют пролетом 12 и 18 м, перекрывают фермами высотой от 1,2 до 3 м и организуют в межферменном пространстве дополнительные этажи, в которых размещают конструкторские бюро, технические, административно-бытовые и другие помещения.

Вертикальная связь между этажами во всех типах многоэтажных зданий осуществляется с помощью лестниц и лифтов. Для перемещения грузов в пределах этажа используют напольный транспорт, подвесные конвейеры и кранбалки.

Особенности объемно-планировочных решений сельскохозяйственных зданий определяются характером размещаемых в них производственно-технологических процессов, отличающихся от процессов, происходящих в гражданских и промышленных зданиях, по составу технологических операций, номенклатуре и размерам помещений, типам и габаритам оборудования, количеству и составу участников. Сельскохозяйственные здания проектируют одно-и многоэтажными.

Одноэтажные сельскохозяйственные здания в зависимости от их ширины могут быть узкогабаритными и широкогабаритными.

Узкогабаритные здания шириной до 18 м – исторически сложившийся в сельской местности тип здания. В них содержат животных и птиц, устраивают теплицы. Здания проектируют, как правило, однопролетными.

Широкогабаритные здания шириной от 18 до 48 м строят на крупных производственных комплексах. Такие здания обычно имеют три или четыре пролета. Трехпролетные здания шириной 36 м характерны для жи-

вотноводческих комплексов откормочного направления, а четырехпролетные шириной 36 м и более — для предприятий по хранению и переработке сельско-хозяйственной продукции. Застройка производственной территории одноэтажными отдельно стоящими узко- или широкогабаритными зданиями носит название павильонной. Планировочное решение основного в здании помещения (производственного), зависит от числа пролетов. Наиболее удобную для размещения производственного процесса планировку получают в многопролетных зданиях. Чем шире пролеты, тем большей гибкостью обладает планировочное решение, обеспечивая широкие возможности при изменении условий содержания животных, птицы и при перепланировке помещений.

Оптимальная свобода планировочного решения достигается в моноблоках – одноэтажных многопролетных зданиях блокированного типа.

В объемно-планировочных решениях сельскохозяйственных зданий, возводимых по типовым проектам, в единую композицию объединяют основные производственные помещения, подсобные помещения, предназначенные для размещения оборудования (электрощитовая, тепловой узел, вентиляционная камера, инвентарная, технический коридор и др.) и вспомогательные помещения, предназначенные для обслуживающего персонала. К вспомогательным помещениям относятся также санитарные узлы, коридоры и тамбуры. Подсобные и вспомогательные помещения размещают или в торцах зданий, или вдоль его поперечной центральной оси. В основе объемно-планировочных решений лежат уже известные планировочные схемы.

При зальной схеме производственное помещение занимает почти всю площадь здания, не имеет внутри перегородок, кроме тех, которые отделяют подсобно-вспомогательные помещения. Зальная схема экономична, но не исключает контакт больных животных (птиц) со здоровыми, ограничивает возможности дезинфекции помещений.

Секционная схема обеспечивает размещение в здании двух или нескольких одинаковых производственных секций, вход в которые организован через подсобное помещение. Эта схема удобна для хранилищ, в которых производят первичную обработку овощей и фруктов.

Коридорно-секционная схема отличается от секционной тем, что вход в секции предусматривается из коридора. В здании может быть один продольный коридор или несколько коридоров, в том числе и поперечных. Последнее характерно для моноблоков, в которых группы одинаковых секций располагаются между поперечными коридорами. Схема менее экономична, чем зальная, так

как предполагает возведение большого числа стен и перегородок, однако удобнее зальной для организации технологического процесса в животноводческих зданиях, хранилищах, в которых необходимы изоляция процесса и периодическая дезинфекция помещений.

При анфиладной схеме предусматривается последовательный переход из одного производственного помещения в другое. Смешанная (комбинированная) схема применяется, если в здании размещают несколько различных по площади и конфигурации производственных помещений.

5 ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ В УСЛОВИЯХ СЛОЖИВШЕЙСЯ ЗАСТРОЙКИ ПОСЕЛЕНИЙ

В процессе курсового и дипломного проектирования принимаются решения, которые в случае их практической реализации могут повлиять на градостроительную, экологическую и социальную ситуацию старогородских территорий. Объективно существует система ограничений реализации проекта в условиях старогородской среды, в которой учтены климатические, экологические, геологические и геоморфологические условия территории. Очевидно, что всякое вмешательство в городскую среду влечет за собой необходимость ее адаптации к вновь создаваемым объектам капитального строительства.

Геологические и гидрогеологические условия — это сумма знаний о составе, мощности и несущей способности пород, порядке их напластования и возрасте, подземных водах, водоносных слоях и водоупорах, наличии и активности геолого—динамических процессов. К числу этих процессов, вызывающих эрозию поверхности земли и весьма важных для сохранения застройки, относят просадки, карстовые явления, оползни и оврагообразование [21; 30].

Просадки могут быть следствием рукотворного нарушения природного геологического баланса, могут возникать по причине неумеренного водозабора из подземных горизонтов, подработки шахт и других видов подземных разработок.

Карстованию подвержены территории около 40% городов России. Карстовые провалы возникают в результате движения подземных вод в известняках и других нестойких породах, например гипсе, доломите или соли, фильтрационно выносимых водой из толщи пласта. Этот процесс называют суффозией, и он может образоваться не только естественным путем. В городах чаще всего

это следствие техногенного нарушения слоев водоупорных пород и проникновения воды в карстовые породы [32].

Карстовые нарушения распространяются неравномерно. Каналы в породах приобретают причудливые формы, и их трассы трудно проследить геологическими изысканиями. Поэтому никогда нельзя быть уверенным, что под любым участком земли, расположенным в карстовой области, нет скрытых пустот, иногда заглубленных на 70-80 м.

Возможны просадки лессовидных грунтов, сложенных из принесенных ветром мельчайших обломков кварца, полевого шпата, кальция и слюды. В сухом состоянии лесс обладает значительной прочностью, но при увлажнении теряет значительную ее часть. Вода, как правило, нарушает сцепление частиц и пористую структуру отложений. Возникает процесс прогрессирующего разрушения, приводящий к значительным просадкам породы, составляющим до 10% мощности ее слоя [41].

Не менее опасны оползни, часто протекающие как в результате техногенной деятельности в городах, так и без вмешательства человека. Предотвращение оползней – одна из важнейших проблем градостроительства.

Возможно сползание геологических пород на крутых склонах, но сползают и так называемые подошвенные слои на почти горизонтальном рельефе.

Причины сползания и оплыва пород разнообразны, но не последнее место в них занимает вода. Подтопление и увлажнение пород является катализатором описываемого явления, поэтому не случайно рельеф нарушается у рек, крупных водоемов и морей. Обычно сползают наносные породы, но есть примеры, хотя и довольно редкие, оползней в твердых породах, например известняках.

Овраги образуются за счет струйчатой эрозии, вызванной периодическим действием водных потоков, образующихся во время таяния снега или обильных дождей. На склонах местности появляются вытянутые промоины, называемые депрессиями рельефа. В плане они образуют различные формы, нередко имеют многочисленные боковые ответвления (отвершки), представляющие собой овраги в начальной стадии развития.

Овраги могут быть следствием динамических сдвигов рельефа, сползания откосов. Отсутствие растительности и грунтовые воды усугубляют процессы нарушения их устойчивости.

Геоморфологические условия — это сумма знаний о рельефе, происхождении и закономерностях его динамики. При решении градостроительных задач большое значение имеют крутизна рельефа, особенности его форм и степень

всхолмленности. Не менее важны данные о техногенных изменениях поверхности земли в ходе эксплуатации застройки.

Рельеф поверхности на застроенной территории как одна из характеристик природных условий значим, поскольку в городах не везде обеспечен сток поверхностных вод. В настоящее время во многих поселениях наблюдается подтопление подземных частей зданий.

Сток талых и дождевых вод нарушается в нескольких случаях. На равнинах это связано с подъемом поверхности многократно ремонтируемых улиц и переулков. В результате таких ремонтов толщина асфальтового покрытия иногда близка к метру. Как правило, все проезды являются местами сбора и отвода осадков. Если же они возвышаются над остальным рельефом, то вода устремляется на более низкую внутриквартальную территорию.

При изменении квартальной сети или трасс дворовых проездов часто наблюдают застой воды, поэтому важно установить, как перепланировка территории повлияла на сток воды.

Подтопление и появление воды в подвалах зданий связано не только с изменением рельефа местности при развитии городов, но и с другой техногенной деятельностью. Ликвидация болот как естественного испарителя грунтовых вод способствует изменению гидрогеологической ситуации. При их засыпке и использовании для строительства нарушаются режимы естественного водообмена. Большие асфальтированные площади, засыпка оврагов и балок также изменяют природные условия испарения влаги и движения фильтрационных стоков на местности. В этих случаях возможно повышение уровня грунтовых вод [41].

На инженерно-благоустроенных территориях, застроенных лет 100-150 назад, возникает другая проблема. Длительная эксплуатация подземных водопроводящих инженерных сетей, нерегулярно ремонтируемых и в значительной степени изношенных, создает неблагоприятную ситуацию. До 20% транспортируемой жидкости попадает в грунты и вызывает повышение уровня подземных вод. Более того, они становятся агрессивными к окружающей среде.

Подобное явление может быть и следствием закладки подземных сооружений поперек потоков в водоносных грунтах. Подвалы зданий, проходные и полупроходные коллекторы, подземные гаражи, многофункциональные центры торговли и культурного обслуживания больших объемов становятся преградой для водных потоков, своеобразными барражами, препятствующими естественному проходу подземных вод. Вследствие этого возможно повышение их уровня [41].

Повышение уровня воды в водоемах приводит к подъему уровня грунтовых вод.

Вспучивание глинистых пород возможно при их водонасыщении. Иногда этот процесс наблюдают, когда барражем или дорожным покрытием нарушается процесс природного испарения влаги. Она постепенно начинает концентрироваться в грунте, который разбухает, в результате может быть нарушена устойчивость сооружения независимо от его массы.

Возможно и обратное явление: понижение уровня грунтовых вод. Обычно это связано с антропогенной деятельностью. Так, интенсивная откачка воды из подземных горизонтов для городских нужд может привести к так называемому гидроуплотнению грунта и оседанию поверхности на значительной по площади территории [5; 13; 30].

6 ИНЖИНИРИНГ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ВОСПРОИЗВОДЯЩИХ СИСТЕМ

Принципы общей теории систем устанавливают теоретико-методологические основы комплексного развития воспроизводящих систем, основанного на гармонизации организационно-финансовой, технологической и информационной составляющих проектов развития ВС.

В процессе комплексного инжиниринга осуществляются такие виды деятельности, как организация финансирования, управление поставками материально-технических ресурсов, выполнение проектных и строительно-монтажных работ (СМР), производство пуско-наладочных работ (ПНР) и ввода построенного объекта в эксплуатацию. На различных этапах жизненного типа проектов результаты инжиниринговой деятельности проявляются в виде [41]:

- а) концептуальной фазы:
- разработка документов, декларация о намерениях; концепция; технико-коммерческое предложение; обоснование инвестиций;
- разработка технического задания на проектирование; комплексного технологического задания; технических требований к основному оборудованию [40];
 - б) инвестиционной фазы:
 - технико-экономическое обоснование проекта;
 - разработка ПСД;
 - разработка чертежно-технологической документации;

- авторский надзор.

Отсюда очевидно, что инжиниринг — это деятельность по инженернотехническому и инженерно-экономическому сопровождению жизненного цикла ВС от инвестиционного замысла до окончания эксплуатации. Особую значимость инжиниринг имеет при создании или развитии ВС в системообразующих отраслях народного хозяйства, в частности в топливно-энергетическом комплексе. Инжинирингу в указанной отрасли присущи следующие особенности:

- реинжиниринг ранее применявшейся модели организации энергостроительных работ;
- перенос функций заказчика (застройщика) с государственных органов на компании различных форм собственности энергетические (бывшие дочерние и зависимые общества ОАО РАО и ЕЭС России, независимые и т.д.), топливно-энергетические («Газпром»), других профилей;
- уход государства от непосредственного участия в инвестиционных проектах;
 - формирование на глобальных рынках инжиниринговых услуг.

В строительстве цель инжиниринга — разработать модель и создать объект, максимально приближенный к этой модели. При эксплуатации необходимо в первую очередь корректно моделировать технологические процессы с учетом реальных событий жизненного цикла объекта. На всех этапах инжиниринг требуется непрерывное моделирование: в период строительства — моделирование объекта, в стадии эксплуатации — моделирование процессов [40]. Отсюда типичными функциями инжиниринговых компаний являются:

- сужение технологических границ рынка в электроэнергетике и теплоэнергетике вследствие усиления государственного регулирования;
 - деятельность топливно-энергетического комплекса (ТЭК);
- отказ от идеи либерализации рынка электроэнергии и тепла вследствие рыночного механизма «спрос предложение»;
- переоценка степени инвестиционной привлекательности энергетического строительства и высокой прибыльности бизнеса по производству, распределению и продаже электро- и теплоэнергии;
- спад инвестиционного бума, вызванного созданием энергетического дефицита;
 - стабилизация структуры собственности на энергетические активы.

Роль современного инжиниринга в зависимости от степени его доминирования в инвестиционном процессе проиллюстрирована на рисунках 9 и 10.

На рисунке 9 [2; 25; 44] изображена схема типового распределения сфер бизнеса участников инвестиционного процесса при внедрении комплексного инжиниринга.

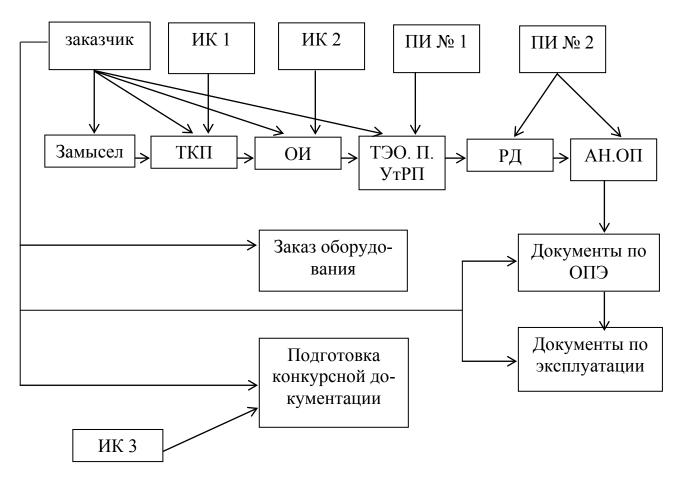


Рисунок 9 — Типовое распределение сфер бизнеса участников инвестиционного процесса

Обозначения, используемые на рисунках 9 и 10:

ТКП – технико-коммерческое предложение,

ОИ – обоснование инвестиций,

ТЭО – технико-экономическое обоснование,

 Π – проект,

УтРП – утверждаемая часть рабочего проекта,

РД – рабочая документация,

АН – авторский надзор,

 $O\Pi$ – оперативное проектирование,

ОПЭ – опытно-промышленная эксплуатация,

ИК – инжиниринговая компания,

ПИ – проектный институт.

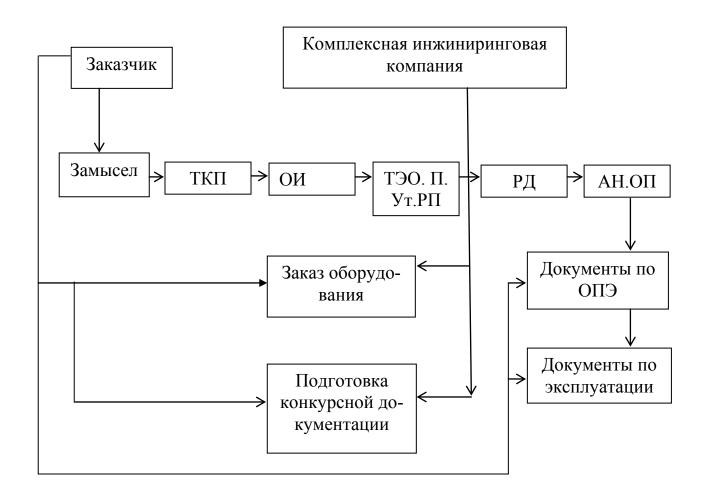


Рисунок 10 — Целевое распределение сфер бизнеса участников строительной деятельности при комплексном инжиниринге

6.1 Жизненный и инвестиционный цикл в строительстве

Жизненный цикл — это период времени, включающий в себя разработку концепции создания или развития воспроизводящих систем, поселений, организации территорий, целевых комплексных программ. Концептуальная фаза в современном управлении проектами является наиболее значимой, т.к. в ней формируется функция целеполагания и разрабатываются стратегические направления, обеспечивающие достижение принятых и обоснованных целей проекта. Концептуальная фаза предопределяет условие соответствия проекта инвестиционному климату в месте его реализации, что в свою очередь влияет на объем и структуру инвестиции, сроки и качество капитального строительства.

В рамках жизненного цикла проекта осуществляется процесс формирования и использования инвестиционных ресурсов, это охватывает определенный период, который принято называть инвестиционным циклом.

Инвестиционный цикл – совокупность взаимосвязанных этапов, образующих процесс оборота капитальных вложений. Инвестиционный цикл охватывает три фазы:

- прединвестиционную (предварительные исследования до окончательного принятия инвестиционного решения);
 - инвестиционную (проектирование, договор, подряд, строительство);
 - производственную (фаза хозяйственной деятельности предприятия).

В течение прединвестиционной (первой) фазы изучаются возможности будущего проекта и принимается предварительное решение об инвестициях, а заказчик (фирма-инвестор или организатор проекта) выбирает управляющего проектом. Варианты проекта изучаются либо заказчиком, либо специализированными консультационными фирмами. Они выполняют первоначальные оценки издержек, а также анализ вариантов инвестиционных решений [1].

Инвестиционная (вторая) фаза включает:

- отбор проектной фирмы или фирмы, управляющей строительством;
- подготовку проектной документации;
- получение от правительственных учреждений разрешения на строительство;
 - подготовку детализированных расчетов стоимости;
 - подготовку предварительных планов для проектных работ;
 - выбор подрядчика и строительного управляющего.

Ведется строительство, объект сдается в эксплуатацию, персонал обучается. Заканчивается инвестиционная фаза полной подготовкой к хозяйственной деятельности объекта.

Производственная (третья) фаза включает хозяйственную деятельность предприятия.

На всех фазах требуется управление инвестиционным проектом, т.е. обеспечение целостного подхода, координации и взаимодействия между заказчиками, проектировщиками и строителями. В современном строительстве появилась функция заказчика-застройщика, которая в процессе эволюционирования реализуется как инжиниринговая деятельность.

Из опыта управления проектами уровень затрат на проектирование составляет 5-10% стоимости объекта, но влияние его на конечные результаты может быть весьма существенным и даже решающим. До принятия проектных решений «уровень влияния» проектирования на конечные результаты оценивается как стопроцентный, а после их принятия, перед разработкой предвари-

тельного проекта «уровень влияния» снижается до 75%, по окончании проектирования это влияние практически исчерпывается.

На протяжении следующего этапа инвестиционной фазы — процесса строительства, реализуется 90-95% всех затрат на проект.

Прединвестиционная фаза закладывает основы для последующих фаз инвестиционного цикла. Поэтому в ней качество и надежность проекта важнее, чем временной фактор, тогда как в фазе инвестирования временной фактор становится важнейшим для удержания проекта в рамках прогнозов, сделанных на стадии технико-экономического обоснования (ТЭО).

6.2 Экономическое обоснование

Экономическая оценка любого проекта и любой деятельности невозможна без использования терминов «экономический эффект» и «эффективность».

Экономическая эффективность определяется из соотношения результатов и затрат, как правило, в денежной форме. Эффективность капитальных вложений — это отношение результата к затратам, определяется формулой:

$$\mathfrak{I} = P/3, \tag{1}$$

где Р – результат; 3 – затраты.

Различают понятия абсолютной и сравнительной эффективности. Формула (1) выражает абсолютную эффективность. При ее расчете используются полные величины результатов и затрат. Показатель сравнительной эффективности рассчитывается при помощи дополнительных затрат и дополнительных результатов по сравниваемым вариантам.

Важной отличительной особенностью хозяйственных субъектов, действующих в рыночной экономической системе, следует считать разные цели, которые они преследуют в своей деятельности. Так, государственные органы власти и управления, регулирующие социально-экономические и политические процессы, должны, очевидно, исходить из хозяйственных целей развития всего общества. Но если в условиях командно-административной экономики основным средством реализации общегосударственной политики выступал план как закон и форма прямого управления первичными объектами народного хозяйства, то в рыночной экономике государство формирует внешние условия хозяй-

ствования первичных хозяйствующих субъектов, создавая стимулы для экономического роста национальной экономики.

Первичные хозяйствующие субъекты, ограниченные лишь установленными государством и единым для всех субъектов нормативными актами, самостоятельно осуществляет свою деятельность в целях получения наибольших собственных выгод в долгосрочной перспективе.

Разнонаправленность целей, которые решают хозяйствующие субъекты, должна, очевидно, проявляться и в разных критериях, лежащих в основе инвестиционных решений, а также в методах оценки экономической эффективности инвестиций. Причем эти подходы и методы, как отмечалось, можно условно назвать макроэкономическими, в основе которых лежат глобальные критерии эффективности инвестиций, и микроэкономическими, которые базируются на локальных критериях.

Реализации любого инвестиционного проекта (особенно в условиях рыночного хозяйствования) в этом случае должно предшествовать решение двух взаимосвязанных методических задач:

- оценка выгодности каждого из возможных вариантов осуществления проекта;
 - сравнение вариантов и выбор наилучшего из них.

Основные принципы оценки эффективности проекта являются методологической основой многофакторной оптимизации проектных решений и включают в себя следующие положения:

- рассмотрение проекта на протяжении всего его жизненного цикла;
- моделирование денежных потоков;
- сопоставимость условий различных проектов (иных их вариантов);
- принцип максимума проектного эффекта;
- учет всех наиболее существенных последствий проекта;
- многоэтапность оценки;
- учет влияния инфляции;
- учет влияния неопределенности и риска.

В ходе анализа и оценки инвестиционных проектов применительно к каждому из них и их совокупности обычно приходится оценивать:

- реализуемость проектов, т.е. возможность их осуществления с учетом всех ограничений технического, финансового, экономического, экологического, социально-политического и иного характера;

- абсолютную эффективность проектов, т.е. превышает ли значимость достигаемых результатов значимость требуемых затрат (расхода ресурсов);
- сравнительную эффективность альтернативных проектов (вариантов) для выбора наиболее целесообразного.

В системе принципов оценки эффективности инвестиционных проектов можно выделить три структурные группы:

- методологические принципы наибольшие общие, относящиеся к концептуальной стороне дела и мало зависящие от специфики рассматриваемого проекта;
- методические принципы непосредственно связанные с проектом, его спецификой, экономической и финансовой привлекательностью;
 - операционные принципы облегчающие расчет эффективности проекта.

Схема принципов оценки эффективности инвестиций представлена на рисунке 11.



Рисунок 11 – Принципы оценки эффективности инвестиций

Используемые методы оценки эффективности проектов должны удовлетворять общим формальным требованиям корректности, к числу которых, в первую очередь, относятся:

- а) монотонность при увеличении результатов и уменьшении затрат оценка эффективности проекта при прочих равных условиях должна повышаться;
- б) антисимметричность при сопоставлении двух проектов величина преимуществ одного из них должна совпадать с величиной недостатков другого (если $Э_{ij}$ эффект i-го проекта по сравнению с j-м, то $Э_{ij}$ = - $Э_{ji}$);
- в) транзитивность если первый проект лучше второго, а второй лучше третьего, то первый должен быть лучше третьего;
 - Γ) аддитивность соблюдение равенства $\Theta_{ig} = \Theta_{ik} + \Theta_{kg}$.

Поскольку любой инвестиционный проект «вписывается» в сложную социально-экономическую систему, при его реализации могут иметь место не только внутренние, но и внешние, а также синергические (определяемые целостностью системы, взаимодействием подсистем) эффекты, связанные с природно-климатическими, геологическими, градостроительными, демографическими, инженерными и другими условиями места реализации проекта. С учетом системности надо выбирать и показатели оценки эффективности при сравнении и выборе проектов [10; 17; 21; 40].

При оценке эффективности проектов необходимо учитывать разносторонние последствия их реализации не только в экономической, но и социальной, экологической и других внеэкономических сферах и определять соответствующие виды и величины результатов и затрат. Все внеэкономические последствия результатов могут:

- допускать прямую экономическую оценку;
- не допускать такой оценки лишь из-за отсутствия информационной базы и алгоритма для ее определения;
 - не допускать прямой экономической оценки вообще.

Поскольку затраты на инвестиции носят долгосрочный характер, так как они вкладываются на протяжении ряда лет и окупаются не сразу, то очевидно, что стимулы к инвестированию зависят от размера и срока окупаемости. При прочих равных условиях чем больше капитальных вложений и срок их окупаемости, тем меньше стремления к инвестированию.

Источники инвестиций в управлении проектами делятся на внутренние и внешние. Внешние источники складываются из акционерного и ссудного капи-

тана. Последний, в свою очередь, может быть краткосрочным (кредиты поставщиков и краткосрочные займы кредитных учреждений) и долгосрочным (облигационные и ипотечные займы). Внутренние источники финансирования состоят из нераспределенной прибыли амортизационных фондов и капитала, полученного в результате распродажи собственного имущества и ускоренного взыскания долгов с контрагентов.

В классификации инвестиций выделяют так называемые вынужденные инвестиции (осуществляемые с целью повышения надежности производства и техники безопасности в соответствии с новыми законодательными актами на этот счет), инвестиции в обновление основных производственных фондов и поддержание непрерывной деятельности воспроизводящих систем.

Эффективность инвестиций отражает возможные результаты достижения целей инвестирования в конкретный строительный проект. Рыночная экономика обусловливает влияние факторов внешней среды на эффективность инвестиционной деятельности, которое не находит полной оценки в расчете указанных показателей [2].

В настоящий момент приняты методические рекомендации по оценке эффективности проектов и их отбору для финансирования.

Эффективность инвестиционного проекта характеризуется системой показателей, отражающих соотношение затрат и результатов.

Выделяют показатели:

- коммерческой (финансовой) эффективности, учитывающие финансовые последствия реализации проекта для его непосредственных участников;
- бюджетной эффективности, отражающие финансовые последствия осуществления проекта для федерального, регионального или местного бюджета;
- экономической эффективности, учитывающие затраты и результаты, связанные с реализацией проекта, выходящие за пределы прямых финансовых интересов участников инвестиционного проекта и допускающие стоимостное измерение.

При оценке эффективности инвестиционного проекта предстоящие затраты и результаты оценивают в пределах жизненного цикла объекта, определяемого продолжительностью создания, эксплуатации и ликвидации проекта, средневзвешенным нормативным сроком службы основного технологического оборудования, требованиями инвестора. Денежные потоки при реализации порождающего их проекта могут выражаться в текущих, прогнозных или дефлированных ценах.

Текущими называются цены, заложенные без учета инфляции.

Прогнозными – цены, ожидаемые с учетом инфляции на будущих шагах расчета.

Дефлированными – прогнозные цены, приведенные к уровню цен фиксированного момента времени путем деления на общий базисный уровень инфляции.

В проектах реконструкции необходимо учитывать ликвидационную сто-имость объектов, которая представляет собой разность между рыночной ценой на момент ликвидации и уплачиваемыми налогами.

Требуется расчет таких важных оценочных показателей проекта, как дисконтированная величина чистых доходов, внутренняя норма прибыльности, рентабельность инвестиций, период окупаемости вложений, что позволяет оценить потенциальную привлекательность проекта для инвестора.

Суть дисконтирования при оценке эффективности инвестиционных программ заключается в соизмерении разновременных затрат и результатов. При этом разновременные показатели расходов и доходов приводятся к единому моменту (дисконтируются).

Дисконтирование как инструмент анализа было взято на вооружение и получило подробную разработку при оценках стоимости акций с учетом будущих доходов (в первую очередь, дивидендов), а также эффективности намечаемых производственных капиталовложений с учетом интересов инвесторов — собственников капитала.

Наиболее распространённым является метод дисконтирования денежных потоков, позволяющий оценить экономическую эффективность проекта и заключающийся в приведении разновременных инвестиций и денежных поступлений компаний к определенному периоду. Ключевой элемент метода — нахождение «внутренней нормы доходности», представляющей не что иное, как коэффициент окупаемости капиталовложений. Именно этот показатель в настоящее время является одним из наиболее используемых критериев при отборе инвестиционных проектов.

Для оценки эффективности проектов используют ряд локальных критериев оптимальности:

- *NPV* чистая текущая стоимость;
- *PP* срок окупаемости;
- PI индекс рентабельности;
- ARR средняя норма прибыли;
- IRR внутренняя норма доходности;

- MIRR модифицированная внутренняя норма доходности;
- -D средневзвешенный срок жизненного цикла проекта.

Часто данный набор критериев дополняют расчетом точки безубыточности, эффекта финансового левериджа (скорректированной текущей стоимости, объема продаж в стоимостном выражении) и некоторыми другими показателями.

Рассмотрим основные показатели оценки эффективности проектов.

1 Чистая текущая стоимость

$$NPV = A_R - A_z = \sum_{t=1}^{T} R_t \propto_t - \sum_{t=1}^{T} Z_t \propto_t \rightarrow \max,$$

$$x \in S_x$$
(2)

где A_R – денежный приток капитала;

 A_{Z} – денежный отток капитала;

 R_t – результаты (притоки капитала), получаемые от проекта в периоде t;

α – коэффициент дисконтирования (приведения) при ставке доходности q_t

Т – расчетный период;

 Z_{t} – затраты, связанные с осуществлением проекта в период t.

Если NPV ≥ 0 , то проект эффективен, если NPV < 0, то проект неэффективен (по достижению ставки доходности q_t).

2 Срок окупаемости

$$PP = \frac{-\ln(1 - \frac{A_Z}{R_t})}{\ln(1 + q_t)},$$
(3)

где q_t — ставка доходности.

Если срок окупаемости не превосходит заданного, то проект эффективен, если превосходит, то проект неэффективен.

Взаимосвязь между сроком окупаемости и внутренней нормой доходности (рисунок 12):

$$PP = \frac{-\ln \{1 - q [1 - (1 + IRR)^{-1}] / (IRR)\}}{\ln (1 + q)}.$$
 (4)

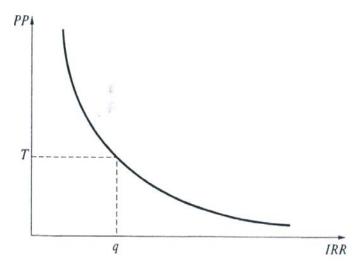


Рисунок 12 – Взаимосвязь срока окупаемости и внутренней нормы доходности

3 Индекс рентабельности

$$PI = \begin{cases} A_R / A_Z \ge 1 \\ (A_R - A_z) / A_z \ge 0. \end{cases}$$

При выполнении любого из указанных соотношений проект признается эффективным.

4 Средняя норма прибыли

$$ARR = \begin{cases} \frac{A_{R}q_{t} (1+q_{t})^{T}}{A_{Z} (1+q_{t})^{T}-1}, \text{ если } q_{t} = q = \text{const, при } t = 1, T, \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{A_{R}}{A_{Z}} \left[\sum_{t=1}^{T} \prod_{p=1}^{T} (1+q_{p})^{-1} \right], \text{ если } q_{p} \neq \text{const, при } t = 1, T, \end{cases}$$
(6)

$$\frac{A_{R}}{A_{Z}} \left[\sum_{t=1}^{T} \prod_{p=1}^{T} (1 + q_{p})^{-1} \right], \text{ если } q_{p} \neq \text{const, при } t = 1, T,$$
 (6)

где q_t, q_p — ставка доходности в периоды t и p соответственно.

Если $ARR \ge q$, то проект эффективен, если ARR < q, то проект неэффективен.

5 Внутренняя норма доходности определяется из следующего уравнения:

NPV * IRR =
$$A_R$$
 * IRR - A_Z * IRR = $\sum_{t=1}^{T} \frac{R_t}{(1+IRR)^t} - \frac{Z_t}{(1+IRR)^t} = 0.$ (7)

Если $\mathit{IRR} \geq q$, то проект эффективен, если $\mathit{IRR} < q$, то проект неэффективен.

Взаимосвязь чистой текущей стоимости и внутренней нормы доходности (рисунок 13) может быть легко рассчитана:

$$NPV = NPV*q - NPV*IRR = R[a(q; T) - a(IRR; T)],$$
(8)

где R — результат;

a(q; T) — современная величина единичной ренты; a(IRR, T) — величина единичной ренты при q = IRR.

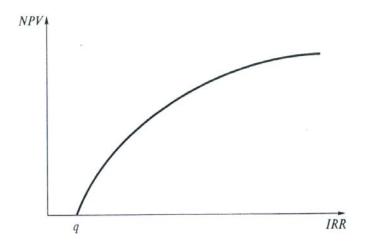


Рисунок 13 – Взаимосвязь чистой текущей стоимости и внутренней нормы доходности

6 Модифицированная внутренняя ставка доходности

$$MIRR = \left[\left(S_R / A_Z \right)^{\frac{1}{T}} - 1 \right], \tag{9}$$

$$S_{R} = \begin{cases} \sum_{t=1}^{T} (1+q)^{T-1}, & \text{если } q_{t} = q = \text{const, при } t = 1, T, \\ \sum_{t=1}^{T} R_{t} \prod_{p=t}^{T=t} (1+q_{p}), & \text{если } q_{p} \neq \text{const, при } p = 1, T, \end{cases}$$
(10)

где S_R – компаундированная (накопленная) величина результата.

Если $\mathit{MIRR} \geq q$, то проект эффективен, если $\mathit{MIRR} < q$, то проект неэффективен.

7 Средневзвешенный срок жизненного цикла проекта

$$D = \frac{1}{NPV} \sum_{t=0}^{T} \frac{T(R_t + Z_t)}{(1+a)^t}.$$
 (12)

Если величина D не превосходит заданной, то проект эффективен; если же превосходит, то проект неэффективен.

Для расчета эффективности проекта необходимы исходные данные. В соответствии с методическими рекомендациями по оценке инвестиционных проектов, утвержденных Министерством экономики РФ, Министерством финансов РФ, Государственным комитетом РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике № ВК 477 от 21.06.1999, к их числу относится комплексная информация инвестиционного проекта [42].

Исходная информация для расчётов эффективности имеет следующую структуру:

- сведения о проекте и его участниках;
- экономическое окружение проекта;
- сведения об эффекте от реализации проектов-аналогов;
- денежный поток от инвестиционной деятельности;
- денежный поток от операционной деятельности;
- денежный поток от финансовой деятельности.

Общие сведения о проекте должны включать в себя:

- характер проектируемого объекта;
- сведения о размещении производства;
- сведения о размещении поселения;
- информацию об особенностях применяемых технологий и используемых ресурсов.

6.3 Основы инновационной деятельности в капитальном строительстве

Одно из основных условий успешного функционирования строительномонтажных организаций в рыночных условиях — внедрение инноваций (нововведений) во всех сферах деятельности. Например, таких как техническое перевооружение и модернизация производства, внедрение передовых технологий и методов выполнения работ, освоение высокопроизводительного оборудования, совершенствование системы управления и др. Известно несколько подходов к определению сущности инновации, которые можно свести к пяти основным подходам определения инновации:

- объективному (в отечественной литературе в качестве определяемого термина часто используется «нововведение»);
 - процессному;
 - объективно-утилитарному;
 - процессно-утилитарному;
 - процессно-финансовому.

Объективный подход – в качестве инновации рассматривается объект – результат НТП: новая техника, технология.

Процессный подход — под инновацией понимается комплексный процесс, включающий разработку, внедрение в производство и коммерциализацию новых потребительских ценностей — товаров, техники, технологии, организационных форм и т.д.

Объективно-утилитарный подход к определению термина «инновация» характеризуется двумя основными моментами: в качестве инновации понимается объект — новая потребительская стоимость, основанная на достижениях науки и техники; акцент делается на утилитарной стороне инновации — способности удовлетворить общественные потребности с большим «полезным эффектом».

Процессно-утилитарный подход к определению термина «инновация» отличается от объективно-утилитарного в том, что инновация представляется как комплексный процесс создания, распространения и использования нового практического средства.

Процессно-финансовый подход — под «инновацией» понимается процесс инвестиций в новации, вложение средств в разработку новой техники, технологии, научные исследования.

По определению, данному в «Концепции инновационной политики Российской Федерации на 1998-2000 годы», инновация — конечный результат инновационной деятельности, получивший реализацию в виде нового или усовершенствованного продукта, реализуемого на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности.

В зависимости от используемых критериев инновации классифицируются:

- по видам работ (научные, технические, опытно-экспериментальные и производственные);

- по конкретным результатам процесса нововведений (патенты, изобретения, новые или модифицированные изделия, прогрессивные технологии, услуги, стандарты, новые методы управления и организации производства);
- по степени новизны (принципиально новые, новые, модификационные и псевдоинновации);
- по предметному (вещественному) содержанию (продуктовые, технологические, социально-экономические, экологические, информационные, организационные и управленческие);
- по виду эффекта (научно-технические, экономические, социальные, политические, экономические);
- по охвату основных сфер деятельности (производственно-технические, финансово-экономические, организационно-управленческие).

7 ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

7.1 Экономические цели и задачи строительного проектирования

Цель строительного проектирования – обеспечение капитального строительства высококачественной проектно-сметной документацией.

Проект – это система сформированных целей создаваемого объекта (здания, сооружения) промышленного или гражданского назначения, представленная в виде:

- графических материалов (чертежей), отражающих архитектурнопланировочные, конструктивно-компоновочные и технологические решения, обеспечивающие требуемую функциональность объекта;
- расчетно-пояснительных записок, обосновывающих техническую возможность строительства объекта, надежность, безопасность, комфортность работы в условиях конкретной среды;
- сметно-экономической части, определяющей стоимость строительства и обосновывающей экономическую целесообразность затрат финансовых, материальных, трудовых и иных ресурсов.

Утвержденный проект является основой для разработки рабочей документации с целью выполнения всех строительно-монтажных работ по запроектиро-

ванному зданию или сооружению и включает следующие комплекты рабочих чертежей объекта:

архитектурные решения; конструкции железобетонные; конструкции металлические; конструкции деревянные; архитектурно-строительные решения; интерьеры; внутренние водопроводные и канализационные сети; отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха; наружные сети водоснабжения и канализации; тепловые сети; антикоррозийная защита конструкций; генеральный план и транспорт; газоснабжение; электроснабжение.

По этим чертежам разрабатываются локальные и сводные ведомости потребности в материалах, конструкциях и изделиях, а также локальные и объектные сметы. Рабочий проект разрабатывается на основании утвержденного задания на проектирование и представляет проект, совмещенный с рабочей документацией.

7.2 Взаимоотношения участников строительства на стадии проектирования

Экономический механизм управления инвестиционным процессом включает разнообразные организационные и контрактные формы. Условно их разделяют на две группы – традиционные и интегрированные. Для первой характерны разобщенность отдельных этапов (предпроектных, проектных и строительных работ) как организационно, так и во времени. Объединяющим звеном, как правило, является заказчик, принимающий на себя функции управления, что позволяет ему активно влиять на ход реализации проекта, вносить при необходимости соответствующие изменения.

Заказчик сам заключает контракт с проектной фирмой. Законченный проект передается подрядной фирме. В России такая традиционная форма установилась повсеместно. Естественно, что главный недостаток таких форм управления инвестиционным процессом — растянутость процесса во времени, что приводит к моральному устареванию проектов.

Стремление преодолеть разобщенность отдельных этапов инвестиционного процесса, обеспечить более тесное взаимодействие всех его участников для достижения наилучших конечных результатов (оптимизация сроков и затрат, высокого качества проектирования и строительства) привели к возникновению интегрированных организационных структур — проектных отделений в составе подрядных строительных организаций, а затем и фирм проектностроительного типа. При такой форме управления достигается повышенная ответственность каждого участника, оперативно выявляются «узкие места» и эффективно решаются вопросы, связанные с их устранением. Концепция «управления проектом» направлена на сокращение продолжительности инвестиционного цикла и оптимизацию конечных результатов. В отличие от управления строительством система «управления проектом» охватывает права физических и юридических лиц и интересы государства, а также для оценки эффективности вложений [2; 26; 42].

Инвестиционные проекты, финансируемые за счет средств федерального бюджета, средств бюджетов субъектов Российской Федерации, а также инвестиционные проекты, имеющие важное народно-хозяйственное значение, независимо от источников финансирования и форм собственности объектов капитальных вложений подлежат государственной экспертизе, осуществляемой уполномоченными на то органами государственной власти.

Порядок проведения государственной экспертизы инвестиционных проектов определяется российским правительством.

Все инвестиционные проекты подлежат экологической экспертизе в соответствии с российским законодательством.

Регулирование инвестиционной деятельности предусматривает также государственные гарантии прав субъектов инвестиционной деятельности и защиту капитальных вложений.

7.3 Управление процессом капитального строительства

В соответствии со ст. 21, 22, 23 и 62 Градостроительного кодекса Российской Федерации [12] право собственника, владельца, арендатора или пользователя объекта недвижимости на застройку земельного участка, строительство, реконструкцию здания, строения и сооружения, а также благоустройство территории удостоверяется разрешением — документом, выдаваемым органами

местного самоуправления в порядке, установленном федеральными законами, иными нормативными федеральными правовыми актами о градостроительстве и об основах архитектурной деятельности, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации.

Для получения разрешения на строительство предоставляются:

- 1) документы, удостоверяющие права заинтересованных физических и юридических лиц на земельные участки и иные объекты недвижимости (копии свидетельств, государственных актов, договоров);
- 2) проектная документация для строительства, реконструкции, благоустройства территории (утверждаемая часть);
- 3) сведения об объекте недвижимости, в том числе материалы архитектурно-планировочного задания органа архитектуры и градостроительства:
- о градостроительной, землеустроительной и проектной документации на строительство, в частности:
 - об утвержденной строительной документации;
 - утвержденных схемах и проектах развития инфраструктуры, охраны памятников истории, культуры и природы, благоустройства и защиты территории, программ и инвестиционных проектов;
 - проектной документации (утверждаемой части);
 - участке застройки (кадастровый или условный номер);
 - отнесении земель к соответствующей категории и (или) переводу их из одной категории в другую, иные кадастровые сведения;
 - установлении особых правовых режимов использования земельных участков;
 - о градостроительных регламентах, в частности:
 - видах и параметрах использования земельных участков и иных объектов недвижимости (плотности, высоте и глубине застройки);
 - разрешенном использовании земельных участков и иных объектов недвижимости с учетом целевого назначения, установленных ограничений и обременении (сервитуры);
 - способах использования земельного участка и запрещении тех из них, которые ведут к деградации земли и снижению плодородия почв или ухудшению окружающей природной среды;
 - сохранении зеленых насаждений, памятников природы, истории и культуры;

- сведения из Регистра строящихся жилых домов, Единого государственного реестра прав на недвижимое имущество и сделок с ним, сведения градостроительного кадастра;
 - 4) данные технической инвентаризации и оценки объектов недвижимости;
- 5) обобщенные данные отраслевых кадастров и информационных систем, характеризующие использование территории, ее кадастровое, экологическое, инженерно-геологическое, сейсмическое, гидрогеологическое и иное районирование;
 - 6) лицензии (копии) на осуществление функций заказчика;
- 7) заключения экологической и государственной вневедомственной экспертизы;
 - 8) распорядительный документ об утверждении проектной документации.

Разрешения на строительство объектов недвижимости федерального значения и строительство объектов недвижимости на территории объектов градостроительной деятельности особого регулирования федерального значения выдаются в особом порядке.

Разрешения на строительство объектов недвижимости, составляющих государственную тайну, выдаются на основании лицензий на проведение работ с использованием сведений, составляющих государственную тайну, в соответствии с российским законодательством о государственной тайне.

В свою очередь, разрешение на выполнение строительно-монтажных работ выдается заказчику (застройщику) органом архитектурно-строительного надзора по местонахождению объекта строительства, реконструкции.

Для получения разрешения на выполнение всех или определенного вида строительно-монтажных работ по объекту заказчик предоставляет в орган архитектурно-строительного надзора следующие документы и материалы:

- заявление на получение разрешения на выполнение строительномонтажных работ;
- лицензии на право выполнения проектных, строительно-монтажных и специальных работ участниками строительства;
- проектную документацию, согласованную и утвержденную в объеме, достаточном для оценки надежности эксплуатационной безопасности строящегося объекта и близлежащих домов, а также генеральный план участка строительства:
- заключение экологической и государственной экспертиз и документ об утверждении проектной документации;

- генеральный план, согласованный с органами архитектуры и градостроительства;
 - копии документов, удостоверяющих право на земельный участок;
- разрешение на строительство, удостоверяющее право собственника, владельца осуществлять застройку земельного участка, строительство, реконструкцию здания;
- приказы заказчика, подрядчика и проектной организации о назначении лиц, осуществляющих технический и авторский надзор, ответственного производителя работ на строительстве объекта,
- проект организации строительства с технологическими картами на каждый вид работ;
 - журнал работ.

Запрещаются строительно-монтажные работы без утвержденных проектов их производства и организации строительства. Не допускаются отступления от проектов производства работ и организации строительства без согласования с организациями, их разработавшими и утвердившими.

Отказ о выдаче разрешения направляется заказчику в письменной форме с мотивированным объяснением причин принятого решения.

Разрешение на выполнение строительно-монтажных работ выдается на один год и в случае, если строительство на объекте не завершено в отведенный срок, подлежит продлению в органе архитектурно-строительного надзора. Разрешение на выполнение строительно-монтажных работ подлежит регистрации органом архитектурно-строительного надзора [25; 26].

7.4 Основы сметного нормирования и ценообразование в строительстве

Действующая система ценообразования и сметного нормирования включает в себя строительные нормы и правила и сметные нормативы, необходимые для определения сметной стоимости строительства.

Сметные нормативы — это обобщенное название сметных норм: цен и расценок, объединяемых в отдельные сборники. Вместе с определенными правилами и методическими положениями, содержащими в себе необходимые требования, они служат основой определения сметной стоимости строительства, реконструкции и капитального ремонта зданий и сооружений, расширения и технического перевооружения предприятий любой формы собственности.

Отдельная сметная норма – совокупность ресурсов (затрат труда рабочих, времени работы строительных машин, потребности в материальных ресурсах), установленная на принятых измерителях строительных, монтажных и других работ.

Главной функцией сметных норм является определение нормативного количества материальных и трудовых ресурсов, необходимых для выполнения единицы соответствующего вида работ как основы для последующего перехода к стоимостным показателям.

Сметные нормы широко используются также при разработке проектов организации строительства (ПОС) и проектов производства работ (ППР).

Сметными нормами предусмотрено производство работ в нормальных условиях. Особенности реальных условий производства работ строительных, по монтажу оборудования, реконструкции и капитальному ремонту в целом по объектам, их конструктивным частям и видам оборудования с комплексной увязкой отдельных видов работ позволяют учитывать применение дифференцированных поправочных коэффициентов ко времени эксплуатации строительных машин и механизмов и поправочных коэффициентов к затратам труда, приводимых в общих положениях к сборникам нормативов.

Суммарный результат умножения элементов сметной нормы на соответствующие цены ресурсов дает единичную расценку – стоимость прямых затрат на измеритель работы.

Сметные нормативы подразделяются на государственные (федеральные), производственно-отраслевые (ведомственные), территориальные и фирменные, и индивидуальные.

Вместе со «Сводом правил по определению стоимости строительства в составе предпроектной и проектно-сметной документации» (СП 81-01-94), содержащим основные правила разработки и применения сметных нормативов, а также определения сметной стоимости строительства, все сметные нормативы образуют систему ценообразования и сметного нормирования в строительстве.

Сметные нормативы подразделяются на элементные и укрупненные.

К элементным сметным нормативам относятся сметные нормы расхода ресурсов на соответствующие единицы измерения работ в «Сборниках государственных элементных сметных норм (ГЭСН-2001)» и др.;

• единичные расценки (прямые затраты на единицы измерения работ) в «Сборниках федеральных единичных расценок (ФЕР-2001)», территориальных единичных расценок (ТЕР-2001) и др.;

• сметные цены в «Сборниках средних сметных цен на основные строительные ресурсы (ССЦ)» и др.

К укрупненным сметным нормативам относятся:

- а) сметные нормативы, выраженные в процентах:
- нормативы накладных расходов по основным видам строительства и видам строительных и монтажных работ (МДС 81-33.2004);
- нормативы сметной прибыли (общеотраслевые и по видам работ) (МДС 81-25.2001 с изменениями от 18.11.2004 № АП-5536/6);
- сметные нормы затрат на строительство временных зданий и сооружений (ГСН 81-05-01-2001 и ГСНр 81-05-01-2001);
- сметные нормы дополнительных затрат при производстве строительномонтажных работ в зимнее время (ГСН 81-05-02-2001 и ГСНр 81-05-02-2001);
 - нормы заготовительно-складских расходов (МДС 81-2.99);
- б) укрупненные сметные нормативы и показатели стоимости на здания и виды работ (сборники и удельные показатели):
- укрупненные показатели базисной стоимости (УПБС) строительства зданий и сооружений;
 - показатели стоимости на виды работ (ПВР);
 - укрупненные показатели базисной стоимости на виды работ (УПБС ВР);
 - укрупненные показатели стоимости строительства (УПСС);
 - прейскуранты на строительство зданий и сооружений (ПРЗС);
 - сметные нормативы (УСН) на здания, сооружения, конструкции и виды работ;
- ресурсные нормативы (УРН) и показатели ресурсов (УПР) по отдельным видам строительства;
- удельные показатели стоимости строительства в текущих ценах, публикуемые в официальных изданиях (УдПС) и др.

Основным методическим документом является «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» (МДС 81-35.2004). В ней даны общие сведения о системе ценообразования и сметного нормирования в строительстве, положения по определению стоимости строительства и порядок составления сметной документации на строительство. Большой объем составляют приложения, в которых представлены:

• формы сметных расчетов (сводного сметного расчета на строительство зданий и сооружений, который должен составляться на основе данных о текущем уровне цен, локальных и объектных смет и сметных расчетов);

- рекомендуемые коэффициенты к нормам затрат труда, оплате труда рабочих для учета в сметах влияния условий производства работ, предусмотренных проектами;
 - порядок определения стоимости часа эксплуатации строительных машин;
- примерный состав затрат при определении сметной стоимости объектов жилищного строительства, осуществляемого в микрорайонах, кварталах городов, поселках городского типа и сельских населенных пунктах, а также на отдельных участках;
- перечень работ и затрат, относящихся к титульным зданиям и сооружениям, которые учтены сметными нормами;
- перечень видов прочих работ и затрат, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства и положения по определению их размера.

На основании нормативных документов и методических рекомендаций, выпущенных в 1991–2004 гг., Госстроем России было принято постановление от 11 февраля 1998 г. № 18/15 «О переходе на новую сметно-нормативную базу ценообразования в строительстве». Главным отличием новой системы сметных норм и цен по отношению к справочной документации выпуска 1984 и 1991 гг. можно считать предоставление администрациям субъектов Российской Федерации и руководству органов отраслевого управления (энергетикой, транспортом, водным хозяйством, связью и т.д.) большей самостоятельности при выпуске, соответственно, региональных и отраслевых сборников единичных расценок, сметных цен на материалы, изделия и конструкции, определении затрат на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин.

Новая система определения накладных расходов приведена в «Методических указаниях по определению величины накладных расходов в строительстве» (МДС 81-33.2004). Принципиально новым является разработка (наряду с укрупненными нормативами по основным видам строительства) нормативов накладных расходов по видам строительных и монтажных работ в процентах от единой базы — фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов. В документе даны общие положения, методика разработки нормативов накладных расходов и рекомендуемые области их применения при составлении сметной документации. В приложениях к Методическим указаниям подробно изложены состав и структура накладных расходов по элементам затрат.

Постановлением Госстроя России от 28 февраля 2001 г. № 15 приняты и введены в действие с 1 марта 2001 г. «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве» (МДС 81-25-2001). Здесь также немало новых положений, среди которых следует отметить введение нормати-

вов сметной прибыли по видам строительных и монтажных работ в процентах от новой базы – фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов.

«Методические рекомендации по определению размера средств на оплату труда в договорных ценах и сметах на строительство и оплате труда работников строительно-монтажных и ремонтно-строительных организаций» (МДС 83-1.1999) были разработаны в соответствии с решением Госстроя России от 24 февраля 1999 г. № 5 «О ходе выполнения работ по реформированию сметнонормативной базы ценообразования в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве». В Методических рекомендациях отражены практические предложения по оплате труда работников строительных организаций в соответствии с договорными ценами, сметами на строительство и договорами подряда. В документе приводятся общая нормативно-расчетная база определения средств на оплату труда в договорных ценах и сметах на строительство и организацию заработной платы в строительно-монтажных и ремонтно-строительных организациях, методы определения размера средств на оплату труда, характеристика систем и форм оплаты груда, принципы разработки применения единой тарифной сетки для оплаты труда работников любой строительной организации с конкретными примерами. Практически ценным являются приложения к МДС 83-1.1999 (перечень работ с тяжелыми и вредными, особо тяжелыми и особо вредными условиями труда, районные коэффициенты к заработной плате работников по регионам России).

В целях расчета затрат на эксплуатацию машин и механизмов применяются «Методические указания по разработке сметных норм и расценок на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств» (МДС 81-3.1999). Они разработаны структурными подразделениями Госстроя России во главе с ЦНИИ экономики и управления в строительстве, приняты и введены в действие с 1 января 2000 г. постановлением Госстроя России от 17 декабря 1999 г. № 81. В них подробно с конкретными примерами освещены все вопросы определения сметных норм и расценок на эксплуатацию строительных машин и механизмов и технологических автотранспортных средств с целью соблюдения единообразия разработки сборников сметных цен и расценок на эксплуатацию машин на федеральном, территориальном и отраслевом уровнях.

Большое значение для обеспечения единого порядка имеют разработки сборников сметных цен на материальные ресурсы на всех уровнях. Госстроем России постановлением от 17 декабря 199 № 80 утверждены и введены в действие с 1 января 2000 г. «Методические указания по разработке сборников (ка-

талогов) сметных цен на материалы, изделия, конструкции и сборников сметных цен перевозки грузов для строительства и капитального ремонта здания и сооружений» (МДС 81-2.1999). Рекомендации содержат подробный порядок разработки сметных норм и соответствующих сборников, а также примеры выполнения этапов расчета.

Сметные цены на отдельные виды ресурсов (трудовых, машинных и материальных) предназначены для определения сметной стоимости СМР (или ремонтно-строительных работ) и применяются при составлении сметной документации и при разработке укрупненных сметных норм на конструкции и виды работ.

Одной из основных задач новой системы ценообразования сметного нормирования в строительстве является определение стоимости строительства на разных этапах инвестиционного процесса. Сметная стоимость строительства является основой для определения размера капитальных вложений, финансирования строительства, формирования договорных цен на строительную продукцию расчетов за выполненные подрядные (строительно-монтажные, ремонтностроительные) работы, оплаты расходов по приобретению оборудования и доставке его на стройки, а также возмещения других затрат. На основе сметной документации осуществляется учет, отчетность, хозяйственный расчет и оценка деятельности участников инвестиционного процесса.

Вся сумма затрат, определяемая сметой на строительство объекта, называется полной сметной стоимостью или капитальными вложениями. Другими словами, под капитальными вложениями (КВ) понимаются вложения в реальные активы, т.е. в создание новых, реконструкцию или техническое перевооружение существующих предприятий, производств, технологических линий, объектов производственного и социально-бытового обслуживания с целью качественного и количественного роста основных фондов производственного и непроизводственного назначения как непременного условия прироста, доходности и рентабельности предприятий и национальной экономики в целом.

Для определения объема капитальных вложений разрабатывают сметную документацию с необходимым учетом формы воспроизводства основных фондов. Структура воспроизводства основных фондов (ОФ) приведена на рисунке 14. Сметная документация может быть составлена по всем формам воспроизводства основных фондов с учетом их особенностей.

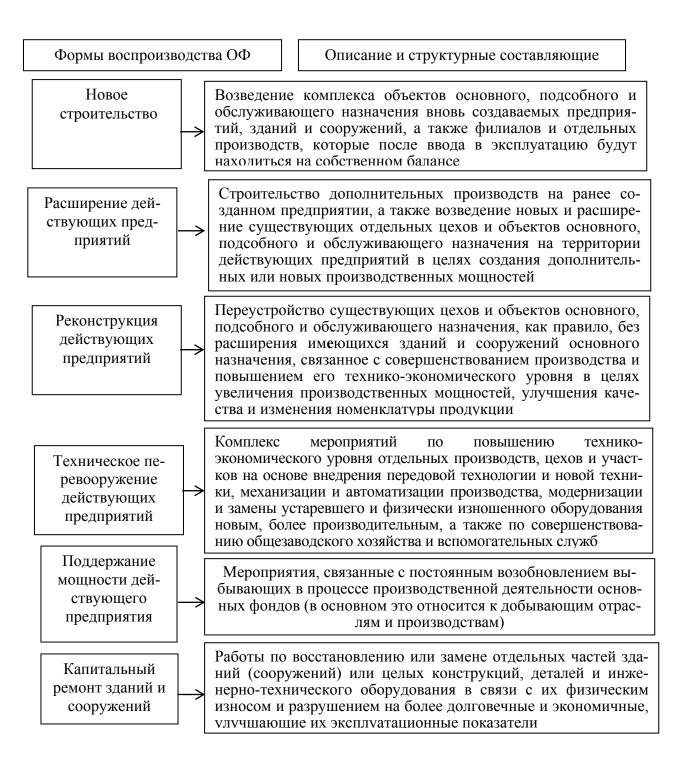


Рисунок 14 – Структура воспроизводства капитальных вложений

Сметная стоимость строительства в соответствии с технологической структурой капитальных вложений и порядком осуществления деятельности строительно-монтажных организаций подразделяется по стоимости строительных работ, работ по монтажу оборудования (монтажных работ), затраты на приобретение (изготовление) оборудования, мебели инвентаря, прочие затраты. Технологическая структура капитальных вложений приведена на рисунке 15.

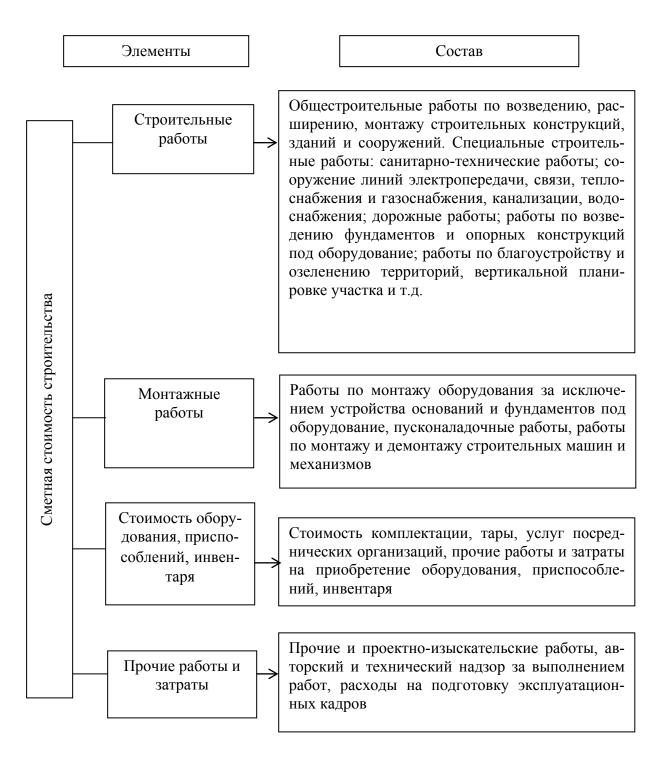


Рисунок 15 — Технологическая структура капитальных вложений

7.5 Порядок согласования, экспертизы и утверждения сметной документации

В соответствии с «Инструкцией о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений» (СНиП 11-01-95) сметная документация является составной частью проекта на возведение строительной продукции и входит в про-

ект в виде отдельного раздела. Под **проектом** в данном контексте понимают комплекс инженерных решений, оформленных в виде комплекта технико-экономических документов, расчетов, позволяющих судить о целесообразности и качестве будущего здания или сооружения [13; 25].

Работу по проектированию выполняют по договору с заказчиком проектные, проектно-строительные организации и другие юридические и физические лица, имеющие лицензионные права на проектирование. По договору заказчик обязан передать исполнителю задание на проектирование, в котором указываются технические параметры проектируемого объекта, сроки строительства, стадийность проектирования и другие исходные данные, необходимые для качественной разработки проектно-сметной документации. При этом задание на выполнение проектных работ может быть по поручению заказчика подготовлено самим проектировщиком.

Проектировщик, согласно ст. 761 ГК РФ, несет ответственность за качество проектно-сметной документации, которая разрабатывается в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами.

Проектно-сметная документация, как и само строительство, должна выполняться, как правило, на конкурсной основе, в том числе через торги подряда (тендер).

Проектная документация на строительство предприятий, зданий и сооружений может разрабатываться в одну или две стадии. Разработка проектно-сметной документации на технически несложные объекты и типовые здания, а также на объекты технического перевооружения осуществляется в одну стадию — рабочий проект. Состав проекта при двухстадийном проектировании был рассмотрен в гл. 6 данного учебного пособия.

Согласование проекта обеспечивает генпроектировщик. Если при проектировании реконструкции и технического перевооружения не изменяются условия подвода коммуникаций, не нарушаются требования действующих СНиПов, государственных стандартов и инструкций, согласование с органами Госнадзора и другими организациями не производят.

Выполненный проект рассматривается и согласовывается с участием генпроектировщика, заказчика и генподрядчика. Одновременно рассматриваются и согласовываются сметы, составленные по рабочим чертежам.

Далее генподрядчик совместно с субподрядными организациями рассматривает раздел проекта «Организация строительства», конструктивные решения объекта, сметную документацию и при отсутствии разногласий передает материалы заказчику на утверждение. Перед согласованием и экспертизой главный инженер проекта проверяет разработанную проектно-сметную документацию и удостоверяет записью ее полное соответствие СНиПам, инструкциям, государственным стандартам. В соответствии с Инструкцией о порядке проведения государственной экспертизы проектов строительства (РДС 11–201–95), введенной Минстроем России с 1 июля 1995 г., а также СНиП 11.01–95 согласованная и утвержденная проектносметная документация подлежит государственной экспертизе и последующему утверждению независимо от источников финансирования, форм собственности и принадлежности проектов.

Экспертиза градостроительной и проектно-сметной документации проводится:

- в Главном управлении государственной вневедомственной экспертизы при Министерстве регионального развития Российской Федерации;
- организациях вневедомственной экспертизы в субъектах Российской Федерации;
 - отраслевых экспертных подразделениях министерств и ведомств;
 - других специально уполномоченных на то государственных органах.

В них оценивается качество разработки разных разделов проектно-сметной документации, оценивается необходимость и экономическая целесообразность, экологическая и санитарно-эпидемиологическая безопасность проектируемого объекта и другие вопросы, подлежащие проработке при проектировании.

Основная цель экспертизы – соблюдение государственных норм и правил. По результатам экспертизы составляется заключение, обязательное для исполнения заказчиками, проектными, подрядными и другими заинтересованными организациями. Оно утверждается руководителем экспертного органа и направляется заказчику или в утверждающую проект инстанцию. Сроки проведения комплексной государственной экспертизы проектов не должны превышать 45 дней. Откорректированная по ее замечаниям документация должна быть рассмотрена в органах экспертизы не позже, чем в 30 дней.

Прошедшая государственную экспертизу проектно-сметная документация передается на утверждение в зависимости от значимости объекта в соответствующие инстанции: Правительство Российской Федерации, муниципальные и местные органы исполнительной власти, администрацию предприятий. Проекты частных предприятий, зданий и сооружений утверждаются руководителями этих предприятий или заказчиками.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Существование и тенденции изменения воспроизводящих систем в современной России в значительной степени предопределено институциональной средой экономики и ее вовлеченностью в глобальную воспроизводящую систему в масштабах мирового экономического сообщества. Указанное обстоятельство объективно влияет на формирование функциональной и технологической среды и формы ее организации, которая характеризуется следующими признаками:

- ограниченностью ресурсов и ассимиляционного потенциала территории, которые исключают экстенсивное развитие воспроизводящих систем и требуют применения ресурсосбережения в различных формах (энергосбережения, природосбережения, трудосбережения и др.);
- интенсивностью научно-технического прогресса и необходимостью инновационного подхода при создании и развитии воспроизводящих систем, что предопределяет реализацию проектов, содержащих комплекс различных технологических и инженерных решений, основанных на применении знаний различных отраслей науки и техники, т.е. наблюдается тенденция информационного просвещения при решении задач проектирования, производства СМР, наладки технологий и их активного контроля;
- многообразие форм собственности на факторы производства приводит к усложнению организации и управлению воспроизводящих систем.

Вышеизложенное является причиной того, что многие задачи при проектировании и создании объектов капитального строительства являются трансвычислительными. В управлении проектами сформировалась относительная новая сфера деятельности — инжиниринг, т.е. сфера деятельности по проработке вопросов создания объектов промышленности, инфраструктуры и др. в форме предоставления различных инженерно-консультационных услуг. К инжиниринговым услугам относятся услуги предпроектного исследования и технико-экономического обоснования, составление проектов, генплановых схем, рабочих чертежей, отчетов по различным изысканиям авторского надзора и инженерного сопровождения проекта, подготовка контрактных торгов, инспекция СМР, а также разнообразные представительные посреднические функции.

Во всем мире происходят радикальные изменения концептуальных основ и стратегий строительства, связанные с изменением целей строительства, изме-

нившихся в условиях постиндустриальной эпохи человеческой цивилизации, изменение состава проектных решений и увеличение системы ограничений при проектировании и строительстве. Очевидно, что специалист, работающий в сфере управления, проектирования и эксплуатации воспроизводящих систем, должен знать принципиальные основы и регламент производства всего комплекса работ, необходимых и достаточных для осуществления инвестиционного процесса и управления проектами различного назначения. Инженерэлектрик, инженер-эколог, менеджер должны уметь работать с технической, проектной и разрешительной документацией.

Современный специалист должен понимать сущность всех стадий строительного процессе: изысканий, разработки ПСД и производства СМР.

Современный специалист должен уметь производить инженерное обеспечение проектирования и строительства, охватывающего все фазы реализации инвестиционно-строительного проекта и эксплуатацию технологических инженерных систем.

Информация, изложенная в настоящем методическом пособии, поможет избегать ошибок в дипломном и курсовом проектировании при разработке проектов систем электроснабжения, инженерной защите окружающей среды, при обеспечении промышленной, экологической и пожарной безопасности объектов различного функционального назначения. Студентам, обучающимся по специальности «Менеджмент», данное пособие поможет получить минимум знаний, необходимых для управления инвестиционными проектами и для принятия максимально эффективных проектных решений.

Эффективность управления проектами предопределяется качеством объектов капитального строительства, степенью инновационности проектных решений, позволяющих увеличить период эксплуатации зданий и сооружений до наступления функционального и физического износа. Очевидно, что разработка ПСД является важнейшим элементом строительства и представляет собой сложный процесс, в котором участвуют специалисты многих специальностей. Это обстоятельство объективно требует создания эффективного управления изысканиями и проектными работами, т.е. осуществления инжиниринговой деятельности.

Авторами сделана попытка изложить комплекс необходимых процессов и сумм технологий и специфики их организации в рамках концепции управления инвестиционными проектами и программами реализации проектов организации территорий.

Методология проектирования основана на принципе системного масштабирования, который позволяет в алгоритмической форме представить процесс выработки оптимальных проектных решений в каждом конкретном случае. Проектирование осуществляется с применением метода дедукции: изучаются особенности районной планировки, градостроительной ситуации, генерального плана и технических условий строительства и эксплуатации объекта, вырабатываются объемно-планировочные и конструктивные решения, применяются строительные системы и функциональное зонирование помещений в зданиях с условием всего комплекса условий (геологических, топографо-геодезических, климатических, гидрологических, градостроительных, социально-культурных, экономических) места осуществления проекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Большой энциклопедический словарь / ред. И. Лапина, Е. Маталина, Р. Секачев и др. М.: АСТ, Астрель, 2006. (Серия «Современная энциклопедия»).
- 2 Бузырев В.В. Экономика строительства: учебное пособие / под общ. ред. В.В. Бузырева. М.: Академия, 2006. 336 с.
- 3 Варламова З.Н., Семенова Л.М. Методические указания по организации преддипломной практики и выполнению дипломного проекта для студентов специальности 080507 «Менеджмент организации» очной и заочной форм обучения. Курган, 2012. 60 с.
- 4 Васильева Н., Павлюченко Д., Могиленко А. Энергоэффективность систем электроснабжения предприятий. LAP LAMBERT Academic Publishing 2013 AV Akademikerverlag GmbH&Co.KG.
- 5 ВСН 123-90 «Инструкция по оформлению приемо-сдаточной документации по электромонтажным работам» (утв. Минмонтажспецстроем СССР 24 декабря 1990 г.) // ГУП ЦПП. 2001.
- 6 ВСН 294–72 «Инструкция по монтажу электрооборудования пожароопасных установок напряжением до 1000 В» // Энергия. 1974.
- 7 BCH 342–75 «Инструкция по монтажу силовых трансформаторов напряжением до 110 кВ включительно» // «Энергия». 1977.
- 8 Гинзбург А., Мазур И.И, Шапиро В.Д. Инвестиционно-строительный инжиниринг: учебное пособие. М.: Экономика, 2007. 547 с.
- 9 Гологорский Е.Г., Кравцов А.Н., Узелков Б.М. Справочник по строительству и реконструкции линий электропередачи напряжением 0,4-750 кВ. М.: ЭНАС, 2007. 560 с.
- 10 Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономика природопользования: учебник для вузов. М.: Аспект-пресс, 1998. 319 с.
- 11 ГОСТ Р ИСО 14001-98. Государственный стандарт РФ. Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению. М., 1998.
- 12 ГОСТ Р ИСО 9000-2008. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
- 13 Градостроительный кодекс РФ. М.: Ось-89, 2005.
- 14 Закон РФ от 06.10.2003. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ». URL: http://base.consultant.ru.
- 15 Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения градостроительной документации (утв. Госстроем России 22.12.93 г. № 18-58). URL: http://base.consultant.ru.

- 16 Инструкция по проектированию городских электрических сетей РД.3420.185-94 BCH 59-88. URL: http://base.consultant.ru.
- 17 Караваев Е.П. Промышленные инвестиционные проекты: теория и практика инжиниринга. М.: ИД «Руда и Металлы», 2006. 272 с.
- 18 Маклакова Т.Г., Нанасова С.М. Конструкции гражданских зданий. М.: ACB, 2000. 280 с.
- 19 Маньков В.Д. Основы проектирования систем электроснабжения. СПб.: НОУ ДПО «УМИТЦ «Электро Сервис», 2010. 664 с.
- 20 Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: справочник. М.: Инфра-М, 2006. 480 с.
- 21 Пахомова Н.В., Рихтер К., Эндерс А. Экологический менеджмент: учебник для вузов. СПб.: Питер, 2004. 352 с.
- 22 Постановление Правительства РФ от 24.02.2009 № 160 «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условиях использования земельных участков в границах таких зон». URL: http://base.consultant.ru.
- 23 Приказ Минрегионразвития РФ от 26.05.2011г. № 244 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке генеральных планов поселений и городских округов». URL: http://base.consultant.ru.
- 24 Проектирование электроснабжения промышленных предприятий. Нормы технологического проектирования НТПЭПП-94. М., 1994.
- 25 Российская Федерация. Законы. Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений: федер. закон 25 февраля 1999 года № 39-ФЗ: [принят Гос. Думой 15 июля 1998 г.: одобрен Советом Федерации 17 июля 1998 г.] М.: Ось-89. 100 с. (в ред. Федеральных законов от 02.01.2000 № 22-ФЗ, от 22.08.2004 № 122-ФЗ, от 02.02.2006 № 19-ФЗ, от 18.12.2006 № 232-ФЗ).
- 26 Сербинович П.П., Орловский Б.Я., Абрамов В.К. Архитектурное проектирование промышленных зданий. М.: Высшая школа, 1982. 278 с.
- 27 Смирнов О.М., Тулупов С.А., Колокольцев В.М., Тулупов О.Н. Перспективы развития системы послевузовской подготовки кадров для инновационной экономики. М.: Калвис, 2011. 244 с.
- 28 Строительные нормы и правила: Система нормативных документов в строительстве. Основные положения: СНиП 10-01-94 (приняты постановлением Госстроя РФ от 17 мая 1994 г. № 18-38) (с изменениями и дополнениями).
- 29 Строительные нормы и правила: Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятия, зданий и сооружений: СНиП 11-01-95*. (введ. в действие по-

- становлением Минстроя России от 30.06.1995 г. № 18-64.: взамен СНиП 1.02.01-85). М., 1995.
- 30 Строительные нормы и правила: Инженерные изыскания для строительства. Основные положения: СНиП 11-02-96 (утв. постановлением Минстроя РФ от 29 октября 1996 г. № 18-77).
- 31 Строительные нормы и правила: Техника безопасности в строительстве: СНиП 111-4-80 (утв. постановлением Госстроя СССР от 9 июня 1980 г. № 82). М., 2000.
- 32 Строительные нормы и правила: Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования: СНиП 2.01.15-90 (утв. Постановлением Госстроя СССР от 29.12.90 № 118).
- 33 Строительные нормы и правила: Инженерная защита территории от затопления и подтопления: СНиП 2.06.15-85 (утв. постановлением Госстроя СССР от 19 сентября 1985 г. № 154).
- 34 Строительные нормы и правила: Пожарная безопасность зданий и сооружений: СНиП 21-01-97* (приняты постановлением Минстроя РФ от 13 февраля 1997 г. № 18-7) (в редакции от 3 июня 1999 г., 19 июля 2002 г.).
- 35 Строительные нормы и правила: Строительная климатология: СНиП 23-01-99: Введ. 1.01.2000: Взамен СНиП 2.01.01-82. М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. 57 с.
- 36 Строительные нормы и правила: Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений: СНиП 2.07.01-89* (утв. постановлением Госстроя СССР от 16 мая 1989 г. № 78).
- 37 Строительные нормы и правила: Строительство в сейсмических районах: СНиП II-7-81* (утв. постановлением Госстроя СССР от 15 июня 1981 г. № 94).
- 38 Строительные нормы и правила: Жилые здания: СНиП 2.08.01-89* (переизд. СНиП 2.08.01-89 с изменениями № 1 от 30 апреля 1993 г. № 18-12, № 2 от 11 октября 1994 г. № 18-21 и № 3 от 3 июня 1999 г. № 42, утвержденными постановлениями Госстроя (Минстроя) России).
- 39 СН 429-71 Указания по размещению объектов строительства и ограничению этажности зданий в сейсмических районах (утв постановлением Госстроя СССР от 26 августа 1971 г. № 145 Москва, Центральный институт типового проектирования, 1985).
- 40 Фунтов В.Н. Управление проектами развития фирмы: теория и практика. СПб.: Питер, 2009. 496 с. (Серия «Практика менеджмента»)
- 41 Шепелев Н.П., Шумилов М.С. Реконструкция городской застройки. М.: Высшая школа, 2000. 273 с.

- 42 Экономика строительства / под ред. И.С. Степанова. 3-е изд., перераб. и доп. М., 2007. 620 с.
- 43 Ярошенко Ф.А., Бушуев С.Д., Богдан Т.П. Антикризисное управление финансами в условиях неопределенности: монография. Киев, 2012. 168 с.
- 44 Ярошенко Ф.А., Бушуев С.Д., Танака Х. Управление инновационными проектами и программами на основе системы знаний Р2М К. Киев: Саммит Книга, 2011. 272 с.

Алексей Степанович Таранов Наталья Анатольевна Политикова

Организационно-экономические и технологические основы инжиниринга

Учебное пособие

Редактор О.Г. Арефьева

Подписано в печать 20.10.14	Формат 60х84 1/16	Бумага 80 г/м ²
Печать цифровая	Усл. печ. л. 9,75	Учизд. л. 9,75
Заказ № 259	Тираж 80	

РИЦ Курганского государственного университета.

640000, г. Курган, ул. Советская 63/4.

Курганский государственный университет.