

ТЕМА I

Цели и задачи инженерных изысканий. Методы изысканий

1.1. Инженерные изыскания для строительства

Инженерные изыскания предшествуют хозяйственному освоению и использованию территорий для обоснования проектирования, проектирования, строительства, новых расширенных реконструкций действующих предприятий, эксплуатации и ликвидации предприятий, зданий и сооружений. Основные положения производства работ регламентируются сводами правил, в которых устанавливается состав и объем работ, технология и методика их выполнения для отдельных видов инженерных изысканий, в том числе для отдельных видов инженерных изысканий, в том числе для различных видов строительства, выполняемых в районах опасных природных и техноприродных процессов, на территории распространения специфических грунтов, а также в районах с особыми природными и техногенными условиями.

Цели курса - изучение методов инженерных изысканий и системной документации, общих положений и требований к порядку проведения инженерных изысканий для обоснования предпроектной документации, реконструкции и технического перевооружения действующих зданий и предприятий, строительства новых, а также к инженерным изысканиям, выполняемым в период строительства, эксплуатации и ликвидации объектов.

Задачи изучения дисциплины - это умение:

- устанавливать архитектурную ценность объектов;
- оценивать техническое состояние зданий, сооружений и инфраструктуры;
- выбирать наиболее рациональные методы инженерных изысканий;
- определять физический и моральный износ зданий и сооружений;
- учитывать местные условия строительства и эксплуатации сооружений в условиях сложившейся городской застройки;
- оценивать экологические факторы и благоустройство территории;
- учитывать социологические обследования при реконструкции застройки.

Инженерные изыскания необходимы для получения сведений, необходимых для выбора экономически целесообразного и технически обоснованного местоположения сооружения, для решения основных вопросов, связанных с проектированием, строительством и эксплуатацией сооружения.

В состав инженерных изысканий для строительства входят следующие основные их виды:

- инженерно-геодезические,
- инженерно- геологические,
- инженерно-гидрометеорологические,

- инженерно-экологические,
- изыскания грунтовых строительных материалов,
- изыскания источников водоснабжения на базе подземных вод.

Инженерно-геодезические изыскания дают представление о характере и рельефе местности, позволяют составить карты и топографические планы строительной площадки с горизонталями 0,5-1 м с координатной сеткой, которая применяется при планировке площадки, размещении зданий, инженерных сетей, подсчете объемов земляных работ.

Инженерно-геологические изыскания выявляют несущую способность, структуру, состояние и строительные свойства фунтов, уровень фунтовых вод, амплитуду колебаний и агрессивность, наличие опасных геологических и инженерно-геологических процессов, специфических фунтов, многолетнемерзлых фунтов, природно-техногенных процессов и др.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания изучают гидрогеологический режим рек, озер, водохранилищ, прибрежной и шельфовой зон морей, климатические условия воздуха, величину атмосферных осадков, снежного покрова, розу ветров, опасные гидрометеорологические процессы и явления, техногенные изменения гидрогеологических и климатических условий и их отдельных характеристик.

Инженерно-экологические изыскания определяют состояние окружающей среды и влияние на неё будущего строительства. Для проектирования природоохранных мероприятий и очистных сооружений, условий удаления и обезвоживания производственных, хозяйственно-фекальных вод, степени загрязнения атмосферы с целью предотвращения, минимизации или ликвидации вредных и нежелательных экологических и связанных с ними социальных, экономических и других последствий и сохранения оптимальных условий жизни населения.

Проведение инженерных изысканий регламентируется соответствующими нормативными документами.

Изыскания грунтовых строительных материалов должны обеспечивать получение необходимой и достаточной информации для проектирования и организации карьеров по добыче грунта для возведения земляных сооружений, данные об имеющихся грунтовых строительных материалах - граните, мраморе, базальте, гравии, песке, песчанике, ракушечнике, туфе и других; их количестве, качестве, горно-геологических условиях залегания, определяющие условия разработки.

Изыскания источников водоснабжения на базе подземных вод должны выполняться с целью получения необходимых и достаточных материалов для обоснования проектирования и строительства, водозаборов подземных вод, в том числе мероприятий инженерной и санитарной защиты и охраны окружающей среды, включая защиту вод от загрязнения и истощения.

К инженерным изысканиям для строительства также относятся:

- геотехнический контроль;

- обследование грунтов оснований фундаментов зданий и сооружений;
- оценка опасности и риска от природных и техноприродных процессов;
- обоснование мероприятий по инженерной защите территорий;
- локальный мониторинг компонентов окружающей среды;
- геодезические, геологические, гидрогеологические, гидрологические, кадастровые и другие сопутствующие работы и исследования (наблюдения) в процессе строительства, эксплуатации и ликвидации объектов;
- научные исследования в процессе инженерных изысканий для строительства предприятий, зданий и сооружений;
- авторский надзор за использованием изыскательной продукции в процессе строительства в составе комиссии (рабочей группы);
- инжиниринговые услуги по организации и проведению инженерных изысканий.

1.2. Термины и определения

В учебнике.

1.3. Инструментальные и органолептические методы инженерных изысканий при обследовании зданий

Средства измерений, применяемых при инженерных изысканиях подлежат государственному метрологическому контролю и надзору, выполняемым аккредитованными метрологическими службами в порядке, установленном Госстандартом РФ.

Инструментальный (объективный) метод предполагает применение различных инструментов и приборов для контроля и оценки качественных и количественных изменений состояния материала и конструкций. Характеристики, получаемы при помощи приборов и инструментов, дают объективную оценку состояния конструкций и материалов.

Целью инструментального обследования зданий является получение количественных данных о состоянии несущих и ограждающих конструкций: деформациях, прочности, трещинообразовании и влажности.

Инструментальному обследованию подлежат конструкции с явно выраженными дефектами и разрушениями, обнаруженными при визуальном осмотре, либо конструкции, определяемые выборочно по условию: не менее 10% и не менее трех штук в температурном блоке. Методы инструментального обследования и используемая для этого аппаратура приводятся в табл. 1.6. *(распечатана)*

При инструментальном контроле за зданием рекомендуется отдавать предпочтение использованию системы неразрушающих, экспрессных методов. Обычно используют склерометрический метод, молоток Шмидта, электромагнитный метод и др.

Лабораторные испытания, как правило, проводят разрушающими методами путем отбора - взятия кернов. Диаметр кернов обычно определяется методикой ГОСТа и видом материала. Испытание оказывает негативное воздействие на уже состарившийся материал, нарушая

целостность его структуры, а далее нарушается однородность после заделки отверстий, оставшихся от взятых кернов. Физико-механические испытания отобранных кернов, в случае «прессовых» испытаний, проводятся в соответствии с ГОСТ 8462-85, ГОСТ 24992-81, ГОСТ 8509-82. Каждый вид испытаний материала в лаборатории проводится в соответствии с ГОСТ по индивидуальным методикам для каждого вида материала.

Неразрушающие методы инженерных испытаний. В практике геологических изысканий используют приборы: резонансные, ультразвуковые, электромагнитные и комбинированные. Этими приборами можно определить плотность пород и их влажность, обнаружить пустоты и водонасыщенные слои.

Органолептические методы инженерных изысканий основываются на исследованиях, проведенных обонянием, осязанием, слухом видимых эффектов.

Визуально обследуют места сдвига оползневых **пород**, оголенные откосы, провалы на поверхности. Простукиванием определяют прочность и водонасыщенность пластов.

Состояние и свойства зданий застройки органолептически проверяют осмотрами. Выявляют дефекты расположения дома на местности и недостатки в планировке квартир.

Визуально обследуются осадочные трещины, расслоения кладки, её выветривание, наличие сырости на наружных поверхностях конструкций.

Внутреннюю сырость на стенах и перекрытиях выявляют на основании специфического запаха, возникающего в помещении вследствие разложения органических веществ.

Простукиванием и оценкой звонкости звука определяют прочность и монолитность конструкций.

1.4. Составление договора на инженерные изыскания

Основанием для выполнения инженерных изысканий является договор (контракт) между заказчиком и исполнителем инженерных изысканий с неотъемлемыми к нему приложениями: техническим заданием, календарным планом работ, расчетом стоимости и, при наличии требования заказчика, — программой инженерных изысканий а также дополнительных соглашений к договору при изменении состава, сроков и условий выполнения работ.

В договоре (контракте) сторонами указываются юридические адреса и банковские реквизиты заказчика и исполнителя инженерных изысканий и устанавливаются:

- состав, объемы, этапность и сроки выполнения изыскательских работ,
- порядок определения стоимости работ на основе расчетов договорной цены с последующим возможным ее изменением при оговоренных случаях (изменение стоимости потребляемых материалов, взимаемых налогов, индексации цен и т.п.);

- состав изыскательской продукции, количество экземпляров отчетной технической документации, сроки и вид ее представления (в том числе на

магнитных носителях и др.);

- условия сдачи и приемки работ с оформлением сторонами акта сдачи-приемки изыскательской продукции с оценкой соответствия ее договору (контракту);

- перечень отчетных материалов выполненных изыскательских работ, передаваемых в государственные территориальные фонды материалов инженерных изысканий органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации или местного самоуправления и иным органам и организациям в соответствии с действующим законодательством;

- особые условия, определяющие обязательства сторон по обеспечению необходимыми материалами, служебными и иными помещениями, рабочей силой, транспортными средствами, **подъездов** к месту работ; порядок установления и возмещения причиненного ущерба землепользователям и владельцам собственности, порядок организации и производства контроля и приемки изыскательских работ и др.;

- ответственность и обязательства сторон, устанавливающие возмещение причиненного ущерба, включая упущенную выгоду за срыв сроков и нарушения условий договора (контракта), порядок применения штрафных санкций или условия расторжения договора (контракта);

- порядок использования изыскательской продукции, соблюдение авторских прав;

- виды страхования для возмещения возможного ущерба; порядок внесения необходимых изменений и дополнений к договору (контракту); сроки действия договора (контракта).

1.5. Цели и состав технического задания

Техническое задание на выполнение инженерных изысканий для строительства составляется заказчиком, как правило, с участием исполнителя инженерных изысканий. Техническое задание подписывается руководством организации (заказчиком) и заверяется печатью.

Техническое задание на выполнение инженерных изысканий может выдаваться как на весь комплекс инженерных изысканий, так и отдельно по видам инженерных изысканий и стадиям проектирования.

В случае, если исполнитель инженерных изысканий и заказчик представляют одну проектную (проектно-изыскательскую) организацию, техническое задание подписывает со стороны заказчика главный инженер проекта (ГИП) и утверждает руководитель (заместитель руководителя) организации.

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

- наименование объекта;

- вид строительства (новое строительство, реконструкция, расширение, техническое перевооружение, консервация, ликвидация);

- сведения о стадийности (этапе работ), сроках проектирования и строительства;
- характеристику проектируемых и реконструируемых предприятий (геотехнические категории объектов), уровни ответственности зданий и сооружений (по ГОСТ 27751—88);
- характеристику ожидаемых воздействий объектов строительства на природную среду с указанием пределов этих воздействий в пространстве и во времени и воздействий среды на объект в соответствии с требованиями СНиП 22-01-95;
- необходимые исходные данные для обоснования мероприятий по рациональному природопользованию и охране природной среды, обеспечению устойчивости проектируемых зданий и сооружений и безопасных условий жизни населения;
- сведения и данные о проектируемых объектах, мероприятиях инженерной защиты территорий, зданий и сооружений в соответствии с требованиями СНиП 2.01.15-90 и СНиП 2.06.15-85, о необходимости санации территории;
- цели и виды инженерных изысканий;
- перечень нормативных документов, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнять инженерные изыскания, включая территориальные строительные нормы субъектов РФ;
- данные о местоположении и границах площадки (площадок) и (или) трассы (трасс) строительства;
- сведения о ранее выполненных инженерных изысканиях и исследованиях, данные о наблюдавшихся в районе объекта строительства (на площадке, трассе) осложнениях в процессе строительства и эксплуатации сооружений (деформациях и аварийных ситуациях);
- дополнительные требования к производству отдельных видов инженерных изысканий, включая отраслевую специфику проектируемого сооружения;
- требования к точности, надежности, достоверности и обеспеченности необходимых данных и характеристик **при** инженерных изысканиях для строительства;
- требования к составлению и содержанию прогноза изменений природных и техногенных условий;
- сведения о необходимости выполнения исследований в процессе инженерных изысканий;
- требования к оценке опасности и риска от природных и техноприродных процессов;
- требования к составу, срокам, порядку и форме представления изыскательской продукции заказчику;
- требование о составлении и представлении в составе договорной (контрактной) документации программы инженерных изысканий на согласование заказчику;

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

К техническому заданию должны прилагаться графические и текстовые документы, необходимые для организации и проведения инженерных изысканий на соответствующей стадии (этапе) проектирования:

- копии имеющихся топографических карт, инженерно-топографических планов, ситуационных планов(схем) с указанием границ площадок, участков и направлений трасс,

- генеральных планов (схем) с контурами проектируемых зданий и сооружений, картограммы,

- копии решений органа местного самоуправления о предварительном согласовании места размещения площадок (трасс) или акта выбора площадки (трассы) строительства,

- копия решения органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации или местного самоуправления о предоставлении земель для проведения изыскательских работ и исследований,

- копии договоров с собственниками земли (землепользователями) и другие необходимые материалы.

Предусмотренные в техническом задании требования к полноте, достоверности, точности и качеству отчетных материалов могут уточняться исполнителем инженерных изысканий при составлении программы работ и в процессе выполнения изыскательских работ по согласованию с заказчиком.

В техническом задании не допускается устанавливать состав и объем изыскательских работ, методику и технологию их выполнения.

При выдаче технического задания заказчик должен передать исполнителю инженерных изысканий во временное пользование имеющиеся у него материалы и другую информацию о ранее выполненных инженерных изысканиях на площадке (участке, трассе) проектируемого строительства (реконструкции) объекта, а также данные о природных и техногенных условиях района и выполненных согласованиях, сведения о информационных системах поселений, государственных кадастров.

ТЕМА 2. Инженерно-геодезические изыскания для строительства

Нормативная база инженерно-геодезических изысканий для строительства СП 11-104-97 устанавливает общие технические требования и правила производства инженерно-геодезических изысканий, состав и объем отдельных видов изыскательских работ, выполняемых на соответствующих этапах (проектирования, строительства, эксплуатации, ликвидации предприятий, зданий, сооружений).

Инженерно-геодезические изыскания для строительства должны обеспечивать получение топографо-геодезических материалов и данных о ситуации и рельефе местности (в том числе для водотоков, водоемов и акваторий) существующих зданий и сооружений (наземных, подземных и надземных), элементах планировки (в цифровой, графической, фотографической и иных формах), необходимых для комплексной оценки природных и техногенных условий территории строительства и обоснования проектирования, строительстве и эксплуатации объектов.

В состав инженерно-геодезических изысканий для строительства входят:

- сбор и обработка материалов инженерных изысканий прошлых лет; топографо-геодезических, картографических, аэрофотосъемных и других материалов и данных;
- рекогносцировочное обследование территории;
- создание (развитие) опорных геодезических сетей, включая геодезические сети специального назначения для строительства;
- создание планово-высотных съемочных геодезических сетей;
- топографическая (наземная, аэрофототопографическая, стереофотограмметрическая и др.) съемка, включая съемку подземных и надземных сооружений;
- обновление топографических (инженерно-топографических) и кадастровых планов в графической, цифровой, фотографической и иных формах;
- инженерно-гидрографические работы;
- геодезические работы, связанные с переносом в натуру и привязкой горных выработок, геофизических и других точек инженерных изысканий;

- геодезические стационарные наблюдения за деформациями оснований зданий и сооружений, земной поверхности и толщи горных пород в районах развития опасных природных и техногенных процессов;

- инженерно-геодезическое обеспечение информационных систем поселений и государственных кадастров (градостроительного и др.);

- создание (составление) и издание (размножение) инженерно-топографических планов, кадастровых и тематических карт и планов, атласов специального назначения (в графической, цифровой и иных формах);

- камеральная обработка материалов;

- составление технического отчета.

В состав инженерно-геодезических изысканий для строительства линейных сооружений дополнительно входят:

- камеральное трассирование и предварительный выбор конкурентоспособных вариантов трассы для выполнения полевых работ и обследований;

- полевое трассирование;

- съемка существующих железных и автомобильных дорог, осуществление продольных и поперечных профилей, пересечения линий электропередач (ЛЭП), линий связи (ЛС), объектов радиосвязи, радиолинейных линий и магистральных трубопроводов;

- координирование основных элементов сооружений и наружные обмеры зданий (сооружений);

- определение полной и полезной длины железнодорожных путей на станциях и габаритов приближения строений.

При инженерно-геодезических изысканиях **в период строительства и эксплуатации** предприятий, зданий и сооружений в соответствии с техническим заданием заказчика **выполняются следующие виды работ:**

- определение проектного положения объекта строительства (зданий и сооружений) на местности;

- создание геодезической разбивочной сети (основы) для строительства;

- геодезические разбивочные и привязочные работы в процессе строительства в соответствии с рабочей документацией;

- геодезический контроль точности геометрических параметров зданий и сооружений в процессе строительства;
- исполнительные геодезические съемки планового и высотного положения зданий (сооружений) и инженерных коммуникаций;
- контрольные исполнительные съемки законченных строительством зданий (сооружений) и инженерных коммуникаций;
- наблюдение за осадками и деформациями зданий и сооружений, земной поверхности, в том числе при выполнении локального мониторинга за опасными природными и техноприродными процессами;
- специальные стереофотограмметрические съемки по определению геометрических размеров элементов зданий, сооружений, технологических установок, архитектурных и градостроительных форм;
- геодезические работы при монтаже оборудования, выверке подкрановых путей и проверке вертикальности колонн и сооружений элементов;
- геодезические работы по определению в натуре подземных сооружений при ремонтных работах и др.
- составление исполнительной геодезической документации.

ТЕМА 3. Инженерно-геологические изыскания

В состав инженерно-геологических изысканий входят следующие виды работ и комплексных исследований:

- 1) сбор и обработка материалов изысканий и исследований прошлых лет;
- 2) дешифрирование аэро- и космоматериалов;
- 3) рекогносцировочное обследование, включая аэровизуальные и маршрутные наблюдения;
- 4) проходка горных выработок; геофизические исследования; полевые исследования грунтов; гидрогеологические исследования;
- 5) стационарные наблюдения (локальный мониторинг компонентов геологической среды);
- 6) лабораторные исследования грунтов, подземных и поверхностных вод;
- 7) обследование грунтов оснований фундаментов существующих зданий и сооружений;
- 8) составление прогноза изменений инженерно-геологических условий;
- 9) камеральная обработка материалов и составление технического отчета (заключения).

Для комплексного изучения современного состоят инженерно-геологических условий территории (района, площадки, трассы), намечаемой для строительного освоения, оценки и составления прогноза возможных изменений этих условий при её использовании следует предусматривать выполнение инженерно-геологической съемки, включающей комплекс отдельных видов изыскательских работ. Детальность (масштаб) съемки следует обосновывать в программе изысканий.

3.1. Сбор и обработка материалов изысканий и исследований прошлых лет необходимо выполнять при инженерно-геологических изысканиях для каждого этапа (стадии) разработки предпроектной и проектной документации, с учетом результатов сбора на предшествующем этапе.

Сбору и обработке подлежат материалы:

- инженерно-геологических изысканиях прошлых лет, выполненных для обоснования проектирования и строительства объектов различного назначения - технические отчеты об инженерно-геологических изысканиях, гидрогеологических, геофизических и сейсмологических исследованиях, стационарных наблюдениях и другие данные, сосредоточенные в государственных и ведомственных фондах и архивах;

- геолого-съёмочных работ (в частности, геологические карты наиболее крупных масштабов, имеющиеся для данной территории), инженерно-геологического картирования, региональных исследований, режимных

наблюдений и др.;

- аэрокосмических съемок территории;
- научно-исследовательских работ и научно-технической литературы, в которых обобщаются данные о природных и техногенных условиях территории и их компонентах и (или) приводятся результаты новых разработок по методике и технологии выполнения инженерно-геологических изысканий.

В состав материалов, подлежащих сбору и обработке, следует, как правило, включать сведения о климате, гидрографической сети района исследований, характере рельефа, геоморфологических особенностях, геологическом строении, геодинамических процессах, гидрогеологических условиях, геологических и инженерно-геологических процессах, физико-механических свойствах грунтов, составе подземных вод, техногенных воздействиях и последствиях хозяйственного освоения территории. Следует также собирать другие данные, представляющие интерес для проектирования и строительства, — наличие грунтовых строительных материалов, результаты разведки местных строительных материалов (в том числе вторичное использование вскрышных грунтов, твердых отходов производств в качестве грунтовых строительных материалов), сведения о деформации зданий и сооружений и результаты обследования грунтов их оснований, опыте строительства других сооружений в районе изысканий, а также сведения о чрезвычайных ситуациях, имевших место в данном районе.

При изысканиях на застроенных (освоенных) территориях следует дополнительно собирать и сопоставлять имеющиеся топографические планы прошлых лет, в том числе составленные до начала строительства объекта, материалы по вертикальной планировке, инженерной подготовке и строительству подземных сооружений и подземной части зданий.

По результатам сбора, обработки и анализа материалов изысканий прошлых лет и других данных в программе изысканий и техническом отчете должна приводиться характеристика степени изученности инженерно-геологических условий исследуемой территории и оценка возможности использования этих материалов (с учетом срока их давности) для решения соответствующих предпроектных и проектных задач.

На основании собранных материалов формулируется рабочая гипотеза об инженерно-геологических условиях исследуемой территории и устанавливается категория сложности этих условий, в соответствии с чем в программе изысканий по объекту строительства устанавливаются состав, объемы, методика и технология изыскательских работ.

Категорию сложности инженерно-геологических условий следует устанавливать по совокупности отдельных факторов (с учетом их влияния на принятие основных проектных решений).

Возможность использования материалов изысканий прошлых лет в связи с давностью их получения (если от окончания изысканий до начала проектирования прошло более 2-3 лет) следует устанавливать с учетом

происшедших изменений рельефа, гидрогеологических условий, техногенных воздействий и др. Выявление этих изменений следует осуществлять по результатам рекогносцировочного обследования исследуемой территории, которое выполняется до разработки программы инженерно-геологических изысканий на объекте строительства.

Все имеющиеся материалы изысканий прошлых лет должны использоваться для отслеживания динамики изменения геологической среды под влиянием техногенных воздействий.

3.2. Дешифрирование аэро- и космоматериалов и аэровизуальные наблюдения следует предусматривать при изучении и оценке инженерно-геологических условий значительных по площади (протяженности) территорий, а также при необходимости изучения динамики изменения этих условий.

Дешифрирование аэро- и космоматериалов и аэровизуальные наблюдения, как правило, должны предшествовать проведению других видов инженерно-геологических работ и выполняться для:

- уточнения границ распространения генетических типов четвертичных отложений;
- уточнения и выявления тектонических нарушений и зон повышенной трещиноватости пород;
- установления распространения подземных вод, областей их питания, транзита и разгрузки;
- выявления районов (участков) развития геологических и инженерно-геологических процессов;
- установления видов и границ ландшафтов; уточнения границ геоморфологических элементов;
- наблюдения за динамикой изменения инженерно-геологических условий;
- установления последствий техногенных воздействий, характера хозяйственного освоения территории, преобразования рельефа, почв, растительного покрова и др.

При дешифрировании используются различные виды аэро- и космических съемок: фотографическая, телевизионная, сканерная, тепловая (инфракрасная), радиолокационная, многозональная и другие, осуществляемые с искусственных спутников Земли, орбитальных станций, пилотируемых космических кораблей, самолетов, вертолетов, а также перспективные снимки, в том числе с возвышенностей рельефа.

Дешифрирование аэро- и космоматериалов следует осуществлять при сборе и обработке материалов изысканий и исследований прошлых лет (предварительное дешифрирование), при проведении маршрутных наземных наблюдений в процессе инженерно-геологической съемки или рекогносцировочного обследования (уточнение результатов предварительного дешифрирования) и при камеральной обработке

материалов изысканий и составлении технического отчета (окончательное дешифрирование) с использованием результатов других видов работ, входящих в состав инженерно-геологических изысканий.

3.3. В задачу рекогносцировочного обследования территории входит:

- осмотр места изыскательских работ; визуальная оценка рельефа;
- описание имеющихся обнажений, в том числе карьеров, строительных выработок и др.; описание водопроявлений;
- описание геоботанических индикаторов гидрогеологических и экологических условий;
- описание внешних проявлений геодинамических процессов;
- опрос местного населения о проявлении опасных геологических и инженерно-геологических процессов, об имевших место чрезвычайных ситуациях и др.

Маршруты рекогносцировочных обследований должны по возможности пересекать все основные контуры, выделенные по результатам аэрофото- и других видов съемки.

При отсутствии или недостаточности естественных обнажений выполнение необходимых дополнительных полевых работ обосновывается в программе изысканий.

3.4. Маршрутные наблюдения следует осуществлять в процессе рекогносцировочного обследования и инженерно-геологической съемки для выявления и изучения основных особенностей (отдельных факторов) инженерно-геологических условий исследуемой территории. Маршрутные наблюдения следует выполнять с использованием топографических планов и карт в масштабе не мельче, чем масштаб намечаемой инженерно-геологической съемки, аэро- и космоснимков и других материалов, отображающих результаты сбора и обобщения материалов изысканий прошлых лет (схематические инженерно-геологические и другие карты).

При изучении горных пород с целью использования их в строительстве наиболее важной является оценка сопротивления их нагрузкам от действия сооружения.

3.5. Лабораторные методы определения характеристик грунтов

Для обеспечения прочности, устойчивости и долговечности зданий и сооружений проводят инженерные изыскания, которые состоят из экономических и технических изысканий. Экономические изыскания проводят для определения целесообразности строительства объекта в данном географическом пункте (районе). Технические изыскания заключаются в изучении природных условий района для наиболее рационального размещения зданий и сооружений с учетом инженерно-геологических

условий.

Инженерно-геологические изыскания в большинстве случаев выполняются в два этапа: на стадии проектного задания (на площадке в целом) и на стадии рабочих чертежей (под пятном будущего сооружения).

В комплекс инженерно-изыскательских работ входят:

- топографо-геодезические,
- инженерно-геологические, почвенные, гидрологические, климатические изыскания,
- а также исследования грунтов, выполняемые в лаборатории и на строительной площадке.

Даже в благоприятных инженерно-геологических условиях на изучение свойств грунтов затрачивается 44% всего срока изысканий, причем на полевые работы - свыше 50% этого срока.

Ввиду сложности инженерно-геологических условий могут иметь место различные сочетания и комбинации применяемых видов работ в зависимости от степени изученности строительной площадки, напластования грунтов, температурного и водного режима.

Инженерно-геологические изыскания проводятся в два этапа. В качестве примера на рис. 2.6 приведена общая схема инженерно-геологических изысканий.



Рис. 2.6. Схема видов работ, выполняемых при инженерно-геологических изысканиях

Физические характеристики грунтов определяются, как правило, преимущественно лабораторными методами. Полевые методы (зондирование, радиоактивный каротаж и др.) применяются только в тех случаях, когда отбор образцов необходимого качества затруднителен или практически невозможен.

3.6. Полевые методы испытания грунтов

К полевым методам испытания грунтов относятся:

- испытания грунтов штампами, прессиометрами, зондированием, вращательным срезом, сдвигами целиков грунта и др.

Полевые методы:

1. *Обследование и описание.* Подразделяется на 2 класса: дистанционно-обзорные (аэрометрические) и местные (наземные).
2. *Разведка и апробирование.* Подразделяется на 2 класса: геофизические и проходческие (с отбором проб).
3. *Испытания.* Подразделяется на 2 класса: Эксперессные и опытные.
4. *Натурные наблюдения.* Подразделяется на 2 класса: на застроенных территориях и за возведёнными земляными сооружениями.

Объём исследований грунтов и состав грунтов назначается в зависимости от ответственности и конструктивных особенностей проектируемого здания или сооружения, от размеров в плане и сложности грунтовых условий.

3.7. Построение инженерно-геологических разрезов

Геологические разрезы могут быть построены двумя путями:

- по геологической карте;
- на основании разведочных выработок.

Построение разреза начинают с выбора масштаба. На карте или на местности выбирают линию разреза. По этой линии строят топографический профиль местности.

На основании инженерно-геологических изысканий по данным бурения и шурфирования составляют вертикальные геометрические разрезы для каждой выработки, указывая наименование грунта, мощность слоя, отметки кровли, подошвы каждого слоя, уровень грунтовых вод и т.д. После изучения и анализа отдельных геологических выработок составляют общий геологический разрез изучаемой строительной площадки. Он представляет собой чертеж, на котором изображены горные выработки (скважины, шурфы), выделены слои фундамента, показана их мощность, нанесен ряд показателей их свойств, включая направление движения грунтовых вод, их химический состав, его изменчивость во временном режиме, дебит грунтовых вод, уровень грунтовых вод.

3.8. Статистическая обработка результатов инженерно-геологических изысканий

Физико-механические свойства грунтов одного и того же пласта непостоянны в силу однородности грунтов, поэтому определение характеристик по результатам испытаний одного образца дают лишь частные значения искомой величины. Для получения наиболее достоверных значений физико-механических грунтов используют статическую обработку результатов лабораторных или полевых испытаний.

Поскольку грунты не однородны и анизотропны и частные значения

могут существенно отличаться друг от друга, объемы грунта со сходным составом, состоянием, а также структурными и текстурными особенностями удобно характеризовать некоторым обобщенным показателем. В общем случае наиболее достоверное значение этого показателя было получено при изучении бесконечно большого числа частных показателей, отличающихся друг от друга.

Количество определений характеристик грунтов, необходимое для вычисления их нормативных и расчетных значений, устанавливается в зависимости от степени неоднородности грунтов, требуемой точности вычисления характеристики и класса здания или сооружения. Количество одноименных частных определений для каждого инженерно-геологического элемента должно быть $n > 6$. За нормативные значения характеристики принимают среднее арифметическое значение результатов частных определений.

Тема 4. Гидрогеологические исследования и геофизические исследования

ВОПРОСЫ:

- 4.1. Гидрогеологические исследования
- 4.2. Геофизический мониторинг и стационарные наблюдения
- 4.3. Геофизические методы инженерно-геологических изысканий

4.1. Гидрогеологические исследования

Методы определения гидрогеологических параметров грунтов и водоносных горизонтов устанавливаются с учетом этапа (стадии) разработки предпроектной и проектной документации, характера и уровня "ответственности" проектируемых зданий и сооружений и сложности гидрогеологических условий.

Гидрогеологические исследования при инженерно-геологических изысканиях необходимо выполнять в тех случаях, когда в сфере взаимодействия проектируемого объекта с геологической средой распространены или могут формироваться подземные воды, возможно загрязнение или истощение водоносных горизонтов при эксплуатации объекта, прогнозируется процесс подтопления или подземные воды оказывают существенное влияние на изменение свойств грунтов, а также на интенсивность развития геологических и инженерно-геологических процессов (карст, суффозия, оползни, пучение и др.).

Опытно-фильтрационные работы должны выполняться с целью получения гидрогеологических параметров и характеристик для расчета дренажей, водопонижительных систем, противofильтрационных завес, водопритока в строительные котлованы, коллекторы, тоннели, фильтрационных утечек из водохранилищ и накопителей, а также для составления прогноза изменения гидрогеологических условий.

При проектировании особо сложных объектов при необходимости, обосновываемой в программе изысканий, следует выполнять моделирование, специальные гидрогеологические работы и исследования с привлечением научных и специализированных организаций, в том числе:

- опытно-эксплуатационные откачки для установления закономерностей изменения уровня и химического состава подземных вод в сложных гидрогеологических условиях;
- опытно-производственные водопонижения для обоснования разработки проекта водопонижения (постоянного или временного);
- сооружение и испытания опытного участка дренажа;
- изучение процессов соле- и влагопереноса в зоне аэрации, сезонного промерзания и пучения грунтов;
- изучение водного и солевого баланса подземных вод и др.

В процессе гидрогеологических исследований устанавливаются:

- наличие и условие залегания водоносных горизонтов, распространение и гидравлические особенности водоносных горизонтов;
- состав и фильтрационные свойства водовмещающих и водоупорных слоев

и грунтов зоны аэрации, изменчивость их в плане и в разрезе;

- граничные условия в плане и в разрезе;

- закономерность движения подземных вод;

- источники питания, условия питания и разгрузки подземных вод; их химический состав, агрессивность к бетону и коррозионная активность к металлам;

- гидравлическая взаимосвязь подземных вод с водами других водоносных горизонтов и с поверхностными водами;

- режим подземных вод;

- влияние техногенных факторов и нагрузок на изменение гидрогеологических условий, в том числе на истощение и загрязнение водоносных горизонтов;

- прогноз изменения гидрогеологических условий в процессе строительства и эксплуатации объектов;

- рекомендации по защите проектируемых зданий и сооружений от опасного воздействия подземных вод и по организации и проведению при необходимости стационарного наблюдения за режимом подземных вод.

4.2. Геофизический мониторинг и стационарные наблюдения

Мониторинг это система наблюдения и контроля за состоянием качества и изменений компонентов природной и техногенной сред.

Необходим системный анализ изменений поверхности земли, поведения водных горизонтов, сейсмических и оползневых явлений, загрязнения природных сред (воздуха, поверхностных и подземных вод, почв и донных осадков). Надежной информацией об этом являются материалы многолетних наблюдений за состоянием и динамикой природной среды.

Стационарные геофизические наблюдения (локальный мониторинг компонентов геологической среды) следует выполнять в сложных инженерно-геологических условиях для сооружения повышенного уровня "ответственности" с целью изучения:

- динамики развития опасных инженерно-геологических процессов;

- изменений состояния температурного и гидрохимического режимов подземных вод, глубин сезонного промерзания и оттаивания грунтов;

- изменений состояния грунтов основания фундаментов зданий и сооружений, в том числе сооружений инженерной защиты;

- изменений экологической обстановки.

Мониторинг следует начинать при изысканиях для разработки предпроектной документации или проекта и продолжать в процессе строительства и эксплуатации объектов для оперативного реагирования на возможное развитие опасных геологических и инженерно-геологических процессов или существенные изменения экологической обстановки.

Состав географических работ при проведении мониторинга, систему размещения пунктов наблюдательной сети, объемы работ; периодичность и продолжительность наблюдений и точность измерений следует выбирать в

зависимости от этапа (стадии) проектирования, сложности инженерно-геологических условий, уровней ответственности зданий и сооружений, предполагаемой длительности проявления опасных геологических процессов, размера исследуемой территории и обосновать в программе изысканий.

Продолжительность наблюдений должна превышать длительность предполагаемой активной фазы развития опасного геологического процесса и быть не менее одного цикла или сезона проявления процесса. Частота (периодичность) наблюдений должна обеспечивать регистрацию экстремальных (максимальных и минимальных) значений изменения компонентов геологической среды за период наблюдений.

Стационарные геофизические наблюдения (измерения) следует проводить на специально оборудованных пунктах наблюдательной сети (площадках, участках, профилях и др.) с закрепленными датчиками и приемниками или по сети, закрепленной на местности в процессе инженерно-геологических изысканий.

В процессе функционирования мониторинга следует совершенствовать наблюдательную сеть, осуществлять ее развитие (сокращение), уточнять частоту (периодичность) наблюдений, точность измерений и др. в соответствии с результатами измерений, полученных на более ранних циклах измерений.

Геодезический мониторинг необходим, поскольку достаточно достоверно установлено, что современные подвижки земной коры в городах имеют структурно-тектоническое происхождение. Они наиболее существенны в местах тектонических разломов. В задачи такого вида мониторинга входит геодезическое наблюдение за подвижками и деформациями дневной поверхности, выявление участков наибольшей активности. На базе этого строят карты динамики этой поверхности во времени. В результате создается возможность прогнозирования проявления негативных процессов.

Мониторинг оползней - очень важный процесс информационного обеспечения градостроительной деятельности. Задачи такого мониторинга заключаются в выявлении размера территорий, пораженных оползнями, изучении природы и закономерности их появления. Это позволяет прогнозировать дальнейшие подвижки геологических пород, разрабатывать противооползневые мероприятия при реконструкции застройки и градостроительное освоение склонов и заовраженных территорий.

Мониторинг водных режимов необходим, поскольку в практике эксплуатации жилых образований наблюдаются деформации и просадки зданий, вызванные изменением режимов грунтовых вод. Нарушение водоупорных пластов часто приводит к появлению карстовых пустот из-за увлажнения и выщелачивания доломитов и гипсов. Такие пустоты могут вызвать карстовые провалы.

Аналогичные явления наблюдаются при изменении водного режима в наносных породах, сложенных из мелких частиц. Увеличение скоростей водных потоков приводит к появлению суффозии - вымыванию частиц породы. В результате теряется прочность оснований под фундаментами.

В результате **сейсмического мониторинга** получают характеристики колебаний земной коры от различных источников естественного и техногенного происхождения. В подвалах зданий устанавливают сеть высокочувствительных датчиков. Непрерывно получают информацию о координатах эпицентров и глубине очагов землетрясений, скоростях и энергии сейсмических волн и микрофона. В результате создают банк данных. Их обрабатывают по специальным ЭВМ-программам. Это позволяет прогнозировать возможность чрезвычайных обстоятельств.

Используя системы сейсмического мониторинга в городах, расположенных вне зоны активных землетрясений, можно получить данные о вибрациях техногенного происхождения, установить причины помех, деля их на природные и искусственные.

Системы сейсмического мониторинга, оснащенные высокоэффективными приборами новых поколений, применяют для исследования тектонической структуры местности. Выявляют неоднородность геологических пород и микроразломы в тектонических плитах.

Данные инженерно-геологических изысканий фиксируют на картах, составляемых для каждого из факторов. На базе их комплексного анализа разрабатываются **карты геологического риска**, где показывают городские территории различной степени опасности. Различают пять категорий опасности.

Геохимический мониторинг - это система наблюдения за состоянием и степенью загрязнения природных сред. Обычно он объединяет семь подсистем: «Атмосферный воздух», «Атмосферные осадки», «Почвы», «Грунтовые воды», «Поверхностные воды и донные отложения», «Радиационная обстановка», «Растительный и животный мир». Однако функционирование такого комплекса программ требует значительных финансовых затрат, поэтому в полном составе он используется редко.

Стационарные наблюдения необходимо выполнять для изучения:

- динамики развития опасных геологических процессов (карст, оползни, обвалы, солифлюкция, сели, каменные глетчеры, геодинамические и криогенные процессы, переработки берегов рек, озер морей и водохранилищ, выветривание пород и др.); развития подтопления, деформации подработанных территорий, осадок и просадок территории, в том числе вследствие сейсмической активности;
- изменений состояния и свойств грунтов, уровня, температурного и гидрохимического режима подземных вод, глубин сезонного промерзания и протаивания грунтов;
- осадки, набухания и других изменений состояния грунтов основания фундаментов зданий и сооружений, состояния сооружений инженерной защиты и др.

Стационарные наблюдения следует производить, как правило, в сложных инженерно-геологических условиях для ответственных сооружений, начиная их при изысканиях для предпроектной документации или проекта и продолжая при последующих изысканиях, а при необходимости (если возможно развитие опасных геологических и инженерно-геологических процессов) в процессе

строительства и эксплуатации объектов (локальный мониторинг компонентов геологической среды).

При стационарных наблюдениях необходимо обеспечивать получение количественных характеристик изменения отдельных компонентов геологической среды во времени и в пространстве, которые должны быть достаточными для оценки и прогноза возможных изменений инженерно-геологических условий исследуемой территории, выбора проектных решений и обоснования защитных мероприятий и сооружений.

Стационарные наблюдения следует проводить на характерных (типичных) специально оборудованных пунктах (площадках, участках, станциях, постах и др.) наблюдательной сети, часть из которых рекомендуется использовать для наблюдений после завершения строительства объекта.

В качестве наиболее эффективных средств проведения стационарных наблюдений следует использовать режимные геофизические исследования - измерения, осуществляемые периодически в одних и тех же точках или по одним и тем же профилям, измерения с закрепленными датчиками и приемниками, а также режимные наблюдения на специально оборудованных гидрогеологических скважинах.

Состав наблюдений (виды, размещение пунктов наблюдательной сети) объемы работ (количество пунктов, периодичность и продолжительность наблюдений), методы проведения стационарных наблюдений (визуальные и инструментальные), точность измерений следует обосновывать в программе изысканий в зависимости от природных и техногенных условий, размера исследуемой территории, уровней ответственности зданий и сооружений и этапа (стадии) проектирования.

При наличии наблюдательной сети, созданной на предшествующих этапах изысканий, следует использовать эту сеть и при необходимости осуществлять ее развитие (сокращение), уточнять частоту (периодичность) наблюдений, точность измерений и другие параметры в соответствии с результатами измерений, полученными в процессе функционирования сети.

Продолжительность наблюдений должны быть не менее одного гидрологического года или сезона проявления процесса, а частота (периодичность) наблюдений должна обеспечивать регистрацию экстремальных (максимальных и минимальных) значений изменения компонентов геологической среды за период наблюдений.

Стационарные наблюдения за изменениями отдельных компонентов геологической среды, связанные с необходимостью получения точных количественных характеристик геодезическими методами или обусловленные проявлением гидрометеорологических факторов, следует осуществлять в соответствии с положениями соответствующих сводов правил по проведению инженерно-геодезических и (или) инженерно-гидрометеорологических изысканий.

4.3. Геофизические методы инженерно-геологических изысканий

Выбор метода геофизических исследований и их комплектование следует проводить в зависимости от решаемых задач и конкретных инженерно-геологических условий в соответствии с табл. 2.19, согласно СП 11-105-97. Геофизические методы исследований оказываются особенно эффективными при изучении неоднородных геологических объектов, когда их географические характеристики существенно отличаются друг от друга.

Для обеспечения достоверности и точности интерпретации результатов геофизических исследований измерения проводят на контрольных участках, на которых осуществляют изучение геологической среды с использованием таких работ, как бурение скважин, проходки шурфов, зондирования, с определением характеристик грунтов в полевых и лабораторных условиях.

Все геофизические методы можно разделить на следующие:

- сейсмоакустические,
- электроразведочные,
- радиолокационные,
- радиоизотопные и др.

Сейсмоакустические методы основаны на изучении распространения в различных грунтах упругих волн, вызванных взрывами и ударами. Различные грунты характеризуются разной скоростью прохождения сейсмических волн, зависящей от состава, пористости, влажности, структуры и напряженно-деформированного состояния грунта.

Электроразведка - суть метода заключается в том, что в геологической среде с помощью питающих электродов возбуждается постоянное или низкочастотное переменное поле, а с помощью приёмных электродов измеряют разность потенциалов в грунтовой среде между приёмными электродами. По разности потенциалов, току, размерам установки электродов вычисляют на соответствующей глубине сопротивление грунта, по которому судят и о виде грунта.

Радиолокационные методы заключаются в том, что радиолокационное устройство (георадар) при помощи антенны излучает электромагнитное поле, которые распространяются в грунте и отражаются от многочисленных границ пород с различными электрофизическими свойствами. По скорости распространения сигнала устанавливают тип грунтов, глубину заложения тех или иных геологических слоёв и фиксируют глубину залегания уровня грунтовых вод.

Радиоизотопные методы - основываются на изучении на заданных грунтовых горизонтах быстрых нейтронов или рассеянных гамма-квантах, образующихся в результате взаимодействия с электронами атомов вещества среды.

Тема 5. СОСТАВЛЕНИЕ ОТЧЕТА

5.1. Состав отчета по результатам инженерно-геологических изысканий

Текстовая часть технического отчета (СНиП 11-02-96: 6.3) по результатам инженерно-геологических изысканий для разработки **предпроектной документации** должна содержать следующие разделы и сведения.

Введение - основание для производства работ, задачи инженерно-геологических изысканий, местоположение района (площадок, трасс, их вариантов) инженерных изысканий, данные о проектируемом объекте, и объемы выполненных работ, сроки их проведения, методы производства отдельных видов работ, состав исполнителей, отступления от программы и их обоснование и др.

Изученность инженерно-геологических условий - характер, назначение и границы участков ранее выполненных инженерных изысканий и исследований, наименование организаций-исполнителей, период производства и основные результаты работ, возможности их пользования для установления инженерно-геологических условий.

Физико-географические и техногенные условия - климат, рельеф, геоморфология, растительность, почвы, гидрография, сведения о хозяйственном освоении и использовании территории, техногенных нагрузках, опыт местного строительства, включая состояние и эффективность инженерной защиты, характер и причины деформаций оснований зданий и сооружений (если они имеются и установлены).

Геологические строение - стратиграфо-генетические комплексы, условия залегания фунтов, литологическая и петрографическая характеристика выделенных слоев фунтов по генетическим типам, тектоническое строение и неотектоника.

Гидрогеологические условия - характеристика в сфере содействия проектируемого объекта с геологической средой вскрытых работками водоносных горизонтов, влияющих на условия строительства (или) эксплуатацию предприятий, зданий и сооружений: положение уровня подземных вод, распространение, условия залегания, источники питания, химический состав подземных вод, прогноз изменений гидрогеологических условий в процессе строительства и эксплуатации объектов.

Свойства грунтов - характеристика состава, состояния, физических, механических и химических свойств выделенных типов слоев) грунтов и их пространственной изменчивости.

Специфические грунты - наличие и распространение специфических фунтов (многолетнемерзлых, посадочных, набухающих, органоминеральных и органических, засоленных, элювиальных и техногенных), приуроченность этих фунтов к определенным формам рельефа и геоморфологическим элементам, границы распространения, мощность и условия залегания, генезис и особенности формирования, характерные формы рельефа, литологический и минеральный составы, состояние и специфические свойства этих грунтов.

Геологические и инженерно-геологические процессы - наличие, распространение, и контуры проявления геологических и инженерно - геологических процессов (карст, склоновых процессов, сели, переработка берегов рек, озер, морей и водохранилищ, подтопление, подрабатываемые территории, сейсмические районы); зоны и глубины их развития; типизация и приуроченность процессов к определенным формам рельефа, типам грунтов, гидрогеологическим условиям, видам и зонам техногенного воздействия; особенности развития процессов; состояние и эффективность защиты существующих сооружений инженерной защиты; прогноз развития процесса во времени и в пространстве.

Инженерно-геологическое рабонирование - инженерно-геологическое рабонирование территории с обоснованием и характеристикой, выделенных на инженерно-геологической карте (рабонов, подрабонов, участков); сопоставительная оценка вариантов площадок и трасс по степени благоприятности для строительного освоения, с учетом прогноза изменения геологической среды в процессе строительства и эксплуатации объектов; рекомендации по инженерной защите, подготовке и возможному использованию территории.

Заключение - краткие результаты выполненных инженерно-геологических изысканий для принятия проектных решений по проведению дальнейших инженерных изысканий и необходимости выполнения специальных работ и исследований.

Графическая часть технического отчета для разработки рабочей документации дополнительно должна содержать:

- карту фактического материала в целом по объекту или отдельных участков проектируемых зданий и сооружений или их групп с указанием их контуров и экспликации в соответствии с генеральным планом, приложенным к техническому заданию;

- инженерно-геологические разрезы по каждому участку отдельно или по ряду участков проектируемых зданий (сооружений) с указанием на них их контуров и подземной части;

- графики зондирования, материалы обработки результатов полевых исследований фунтов, опытно-фильтрационных работ, геофизические разрезы и графики стационарных наблюдений и другие графические материалы выполненных работ.

По трассам линейных сооружений инженерно-геологические разрезы следует, как правило, совмещать с профилями результатов инженерно-геодезических изысканий.

5.2. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий в процессе строительства объекта в соответствии с

техническим заданием заказчика, должен содержать:

- материалы обследований котлованов, тоннелей, траншей и других строительных выемок;

- результаты контроля за качеством инженерной подготовки территорий и оснований зданий и сооружений;

- данные геотехнического контроля за качеством подготовки оснований, возведения земляных сооружений и качеством используемых грунтовых строительных материалов;

- контрольные определения характеристики свойств фунтов после их технической мелиорации (уплотнения, силикатизации и т.п.);

- данные о подземных водах, в том числе в строительных выемках до и после водопонижения;

- результаты химических анализов подземных вод с определением степени агрессивности к бетону и коррозионной активности к металлам;

- данные об изменении состояния и свойств фунтов в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой в процессе их возведения;

- результаты стационарных наблюдений за изменениями инженерно-геологических условий и развитием геологических и инженерно-геологических процессов и факторов их определяющих, обусловленных хозяйственным освоением территории;

- материалы специальных наблюдений за процессами выветривания фунтов в строительных выемках, устойчивостью их откосов, разуплотнением фунтов и возможным прорывом фунтовых вод на дне котлованов и др.;

- данные о степени соответствия ранее выполненного прогноза фактическим изменениям инженерно-геологических условий;

- общую оценку соответствия или несоответствия фактических инженерно-геологических условий принятым в проекте;

- уточненный диагноз развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов;

- рекомендации по устранению выявленных нарушений в производстве строительных работ и по внесению изменений и уточнений в проектные решения, том числе по мероприятиям и сооружениям инженерной защиты.

В графической части и приложения технического отчета следует приводить результаты выполненных обследований, наблюдений и отдельных видов работ. В процессе выполнения инженерно-геологических изысканий при необходимости заказчику дополнительно предоставляются материалы с полученными результатами для принятия оперативных **решений** по уточнению и изменению проектных решений и технологии строительных работ.

5.3. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий в период эксплуатации зданий и сооружений в соответствии с техническим заданием заказчика, должен содержать:

- данные об изменении состояния и свойств грунтов в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой, в том числе на участках зданий и сооружений с деформациями и значительными осадками, нарушающими и устойчивость и режим нормальной эксплуатации;

- результаты изменений гидрогеологических условий в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой, в том числе положения уровня подземных вод, степени агрессивности их к бетону и коррозионной активности к металлам;

- данные стационарных наблюдений за изменением отдельных компонентов (факторов) инженерно-геологических условий, в том числе за развитием опасных геологических и инженерно-геологических процессов, состоянием земляных сооружений;

- данные о степени соответствия составленного прогноза фактическим изменениям инженерно-геологических условий за период эксплуатации зданий и сооружений;

- общую оценку соответствия и несоответствия уточненных инженерно-геологических условий принятым в проекте;

- общую оценку изменения инженерно-геологических условий в период эксплуатации зданий и сооружений, тенденции их дальнейших изменений с указанием причин и факторов, обусловивших эти изменения;

- рекомендации по устранению отрицательных воздействий на устойчивость и условия эксплуатации зданий и сооружений, в том числе о необходимости усиления их фундаментов, закрепления грунтов оснований, устранения дефектов планировки, изменения технологического процесса и режима эксплуатации зданий и сооружений, совершенствовании способов инженерной защиты.

5.4. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для ликвидации объекта (санации территории), должен содержать:

- результаты исследований по выявлению наличия загрязняющих веществ в геологической среде опасных для здоровья населения;

- данные по обследованию почвенного слоя;

- результаты изысканий грунтовых строительных материалов и (или) материалов для рекультивации земель после ликвидации объекта;

- оценку опасности и риска от ликвидации объекта;

- рекомендации по хозяйственному использованию и инженерной подготовке территории, утилизации и нейтрализации материалов, опасных для здоровья населения, образующихся при ликвидации зданий и сооружений, по рекультивации земель, в том числе замене грунтов и почв на отдельных участках территории, ее осушению и охране геологической среды.

ТЕМА 6. ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ЗАСТРОЙКИ

6.1. Историко-архитектурная ценность застройки, ситуационные планы

Историко-архитектурную ценность застройки исследуют на двух уровнях: 1) Изучают планировочную структуру территории и 2) обследуют здания-памятники.

Обследование начинают с анализа архивных документов учреждений городского управления, исторических и краевых музеев. Именно здесь концентрируются сведения, касающиеся застройки территорий, сохраняются и планы города, составленные в разные эпохи.

Эволюцию планировочной структуры территорий изучают, анализируя указанные документы. Как правило, привлекают специалистов из инспекций государственного контроля, охраны и использования памятников истории и культуры. Используют исследования, проведенные этими инспекциями. Анализ эволюции планировки совмещают с исследованием историко-архитектурной ценности отдельных зданий. Архивные данные сопоставляют с уточненным ситуационным планом. В результате анализа составляют историко-архитектурную справку, где приводят:

- сведения о качестве пространственной структуры территории и ее частей,
- наличии памятников архитектуры и местах утраченных исторических зданий.
- определяют историю застройки в целом и отдельных зданий.
- выявляют особенности возникновения и перекладки улиц,
- изменений в планировке территории и причинах этих изменений.

Справку сопровождают графическим материалом — планом ретроспекции развития территории. На нем наносят существующие и снесенные памятники архитектуры, их охранные зоны, которые стратифицируют на заповедные, регулирования и так далее. Показывают оптимальные секторы обзора сохранившихся памятников.

Историко-архитектурная оценка зданий требует особой глубины исследований, поскольку необходимо бережное отношение к каждому строению. Возможна реставрация и даже реконструкция, но щадящая, с максимальным сохранением старинных элементов и созданием условий обзора с наиболее выигрышных точек.

При обследовании изучают первоначальное окружение памятника и дальнейшее развитие застройки. Устанавливают, как можно обеспечить его обзор. Вводят ограничения на расположение и высоту зданий нового строительства.

Эволюцию старинных зданий изучают по архивным документам. Выясняют не только время постройки и перестроек, но уточняют фамилии авторов-архитекторов, владельцев и даже арендаторов. Это иногда позволяет установить место жительства великих художников и общественных деятелей.

В зданиях, подвергнутых неоднократной реконструкции, стараются восстановить первоначальный облик, определить, насколько он искажен, какие элементы, утрачены или появились позже. Эту информацию записывают в форму.

На основе получаемых данных застройку ранжируют на четыре вида:

- 1) памятники федерального, территориального и местного значения, охраняемые государством;
- 2) здания исторической или архитектурной ценности, предложенные к охране;
- 3) постройки, представляющие интерес как этнографические образцы старой застройки;
- 4) элементы градостроительной среды, фасады которых придают кварталу индивидуальность.

Одновременно отделяют рядовую застройку и малоценные здания. Их кардинальная реконструкция и даже снос не противоречат целостности восприятия ансамбля улиц и площадей.

Ранжируют и части зданий. Отмечают, сохранилась ли объемная композиция, представляет ли фасад художественную ценность, не утрачены ли элементы первоначальной архитектуры или ценные декоративные и композиционные детали.

Исследуют и интерьеры. Устанавливают наличие ценной лепной отделки лестниц и квартир, состояние росписей и других декоративных деталей, выявляют присутствие в интерьерах декоративных ограждений и перил, дверей и других столярных изделий, ручек и другой фурнитуры.

Поэтажные планы разных лет сопоставляют с инвентарными, хранящимися в БТИ. Определяют, насколько сохранилась первоначальная планировка. Такая проверка помогает получить не только сведения о перепланировках, но и упрощает диагностику конструкций, так как расширяет знания о внесенных в них изменениях.

Результаты обследований отражают двояко: 1) *Графическую информацию* закрепляют на планах территории. На них показывают границы охранных зон разного назначения. Для особо ценных зданий восстанавливают чертежи фасадов с подбором колеров.

2) Составляют *историческую справку*, в которой дают рекомендации по использованию застройки и формулируют условия реконструкции.

Мониторинг историко-культурных и архитектурных ценностей должен базироваться на разработанной *теории реставрационных закономерностей*, которая основывается на всестороннем анализе историко-архитектурной среды с последующим обобщением и разработкой конкретных методов, приемов, принципов и требований к ее использованию. Нарботанный мировой опыт и обширная практика реставраций в европейских странах, включая и страны Восточной Европы: Польшу, Чехию и Словакию, Россию и Украину в период 80—90-х годов, позволили определить следующие *закономерности*:

- 1) полное сохранение архитектурной среды;
- 2) обеспечение исторического своеобразия города во всех его фрагментах;
- 3) выявление градоформирующей роли исторических центров городов, районов, улиц, с возможно подлинным образом и характером застройки, соответственно периоду строительства;
- 4) создание условий для функционирования исторических частей города, одновременно с сохранением уникальной архитектурно-пространственной среды;
- 5) возможность строительства в определенных исторических частях города (охранные зоны) на основе увязки с системой ансамблей, зданий, архитектурным масштабом и стилистикой окружения;
- 6) использование исторических зданий на основе полного обеспечения комфорта — инженерного обслуживания, благоустройства;
- 7) правильная и квалифицированная эксплуатация памятника архитектуры, которая не потребует впоследствии реставрационных работ и крупных затрат;
- 8) обязательное закрепление за каждым историко-культурным зданием и объектом его владельца, арендатора — хозяина, ответственного за эстетическое и конструктивно-техническое и планировочное состояние;
- 9) сохранение и использование при реставрации стилистических реминисценций — элементов и фрагментов памятника, в увязке с применением современных строительных и отделочных материалов.

Мерой достоинства памятника старины могут служить его *качественные критерии*. На настоящий момент такими *ценностными характеристиками* могут являться следующие, предлагаемые австрийским исследователем В.Фродлем:

1) Историческая ценность, в том числе научная или эмоциональная, как памятника старины, национального или культурного символа.

2) Художественная ценность, под которой понимается сумма ценностей:

- историко-художественной (первоначальное состояние, или его копии);
- качественно-художественной — стилистика, образный ряд, детализировка и т.д.;

- ценность эмоционального воздействия на человека, как образа самого памятника, так и его интерьеров, фрагментов, оборудования: скульптур, росписей и барельефов, мебели и других экспонатов.

3) Утилитарная ценность - возможное и необходимое функциональное использование памятника для целей туризма, музея, концертного зала, обедов и приемов, в качестве резиденций и т.д.

Видный русский теоретик в области реставрации Е.В.Михайловский, отмечает *4 типа требований к памятникам*:

- 1) аутентичность (подлинность памятника, документально подтвержденная);
- 2) достоверность (памятники общей культуры, архитектуры);
- 3) репрезентативность (особо значимые мемориалы, носящие духовный смысл, когда памятник рассматривается обществом не только как памятник истории, но и как произведение искусства;
- 4) «художественная полноценность».

Архитектор О.И. Пруцын, основываясь на современном практико-теоретическом опыте и учитывая законодательные положения в области охраны памятников и их реставрации, предлагает следующую классификацию ценностей:

- 1) Историческая ценность (правдивость);
- 2) Градостроительная ценность, как связь исторической планировочной структуры с архитектурой;
- 3) Архитектурно-эстетическая ценность (образ здания, застройки);
- 4) Эмоционально-художественная ценность (восприятие воздействия архитектурно-исторической среды);
- 5) Научно-реставрационная ценность (послойные ценные состояния здания с определением рекомендаций к реставрации);
- 6) Функциональная ценность (возможности использования памятника под современные функции).

Оценивая трансформации, происходящие в граде-регуливании и застройке городов, необходимо обратить особое внимание на проблемы взаимоотношений с историческим наследием.

Теория градостроительной реконструкции диктует взвешенный подход, основанный на дифференциации методов, приемов, характера реконструкции городов, определяемый значимостью и историко-культурной ценностью города, техническими и инвестиционными его возможностями, характером градостроительных параметров, особенностями административно-управленческого климата и условиями реализации проектных решений.

Ситуационный план существующей застройки получают на основе полевых исследований. Во время обходов проверяют наличие и функции зданий.

Составляют с планами БТИ и дирекции единого заказчика. Уточняют границы домовладений и территорий подведомственных организаций. Обследование ситуации совмещают с получением информации о зданиях.

На ситуационном плане условными обозначениями отделяют жилую застройку от нежилой. Наносят нумерацию домов и других строений. Указывают этажность и материал стен. В дополнении к этому плану часто строят картограмму этажности.

6.2. Функциональное зонирование территории

Одним из основных принципов рациональной территориальной организации города является его функциональное зонирование. Это означает дифференциацию территории города по характеру и типу ее использования. В основе функционального зонирования - стремление создать наиболее эффективные условия реализации основных форм жизнедеятельности городского населения - труда, быта и отдыха - предъявляющих специфические требования к организации городского пространства.

С учетом преимущественного функционального использования территория города, согласно нормам и правилам планировки и застройки городов, укрупненно подразделяется на селитебную, производственную и ландшафтно-рекреационную.

Селитебная территория предназначена для размещения жилищного фонда, общественных зданий и сооружений. Здесь располагаются научно-исследовательские, проектные институты, отдельные коммунальные, промышленные и другие объекты, не требующие устройства санитарно-защитных зон. В пределах селитебной территории размещаются пути внутригородских сообщений, площади, парки, сады, бульвары и другие места общего пользования.

Производственная территория предназначена для размещения промышленных предприятий и комплексов научных учреждений со связанными с ними опытными производствами. Во взаимосвязи с производственными территориями формируются участки коммунально-складских объектов, сооружений внешнего транспорта (пути внегородских сообщений, сортировочные, технические станции, контейнерные площадки транспорта и т.д.).

Ландшафтно-рекреационная территория включает городские леса, лесопарки, лесозащитные зоны, водоемы, земли сельскохозяйственного использования. Совместно с парками, садами, скверами и бульварами, размещаемыми на селитебной территории, они формируют непрерывную систему открытых пространств города и его окружения.

Предварительные потребности в величине селитебной территории города определяют в соответствии со средней этажностью его жилой застройки, исходя при этом из укрупненных показателей в расчете на 1000 жителей.

В городах со средней этажностью до 3 этажей отводят 10 га для застройки без земельных участков и 20 га для застройки с участками;

- от 4 до 8 этажей - 8 га для застройки без земельных участков;
- 9 этажей и выше - 7 га для застройки без земельных участков.

Для районов севернее 58° северной широты и южнее 48° северной широты эти показатели могут уменьшаться, но не более чем на 30%.

На размеры и степень интенсивности использования территории промышленных зон влияют условия их размещения в структуре города и градостроительная ценность отдельных его участков. Участки водозаборов, очистных сооружений канализации, теплоцентрали, других головных сооружений систем инженерного оборудования, размещаемые с разрывом от селитебных зон, включают в состав коммунальных зон.

Комплексной, полифункциональной зоной города является общегородской центр. В его составе участки объектов общегородского общественного обслуживания, административно-управленческих учреждений, жилых комплексов, сады, парки, пешеходные зоны, площади и др.

Главными задачами функциональной организации территории города являются:

- согласованное размещение основных функциональных территорий относительно друг друга;
- создание удобных связей между ними;
- рациональная структурная организация каждой из них.

В соответствии с санитарными требованиями селитебные территории располагают с наветренной стороны относительно промышленных территорий и выше по течению реки. При размещении промышленных предприятий, не выделяющих вредных веществ и не создающих вибрации и шума, стремятся организовать комплексные производственно-селитебные районы, в границах которых складываются условия для экономии затрат времени и сил населения на трудовые поездки.

В то время как функциональное зонирование характеризует различия в видах использования территорий и районов города, **планировочная структура** отражает единство и взаимосвязанность различных частей городского организма.

Наиболее наглядно характер планировочной структуры иллюстрирует схема основных магистралей города и связанные с ней его главные общественные центры. К этим осям и центрам тяготеют интенсивно освоенные полосы и ареалы городской территории. В сочетании они формируют основу территориально-планировочной организации города, получившей в градостроительной литературе

термин «каркас», которому подчинены все остальные территории города. Если в малом городе это чаще всего жилой и производственный районы, зона отдыха, то с ростом города его территориально-планировочная структура усложняется, растет и степень иерархичности ее членений. Так, в крупных городах формируются планировочные районы, в состав которых могут входить несколько жилых районов, мест приложения труда, крупные озелененные массивы. Численность населения таких районов в зависимости от величины города может составлять 100-300 тыс. человек. В крупнейших и сверхмиллионных городах возникают и более крупные планировочные членения с населением до 1 млн. чел. - планировочные зоны, состоящие из нескольких планировочных районов. Важнейшим принципом формирования планировочных районов и зон является обеспечение по возможности максимального баланса многообразных функций за счет сокращения числа непроезжих общегородских поездок.

По мере роста и развития городов их формирование последовательно проходит этапы:

- уплотнения городской застройки;
- расширение границ осваиваемых территорий;
- пространственного отделения от них новых районов.

Пространственные схемы городов:

- компактные;
- расчленённые;
- протяженные;
- комбинированные.

Планировочная организация городов (территориальные структуры):

- центрические (радиальные, радиально-кольцевые) - хорошая доступность общегородского центра, близость природного окружения. Недостатки: с ростом территории ухудшается функционирование транспортно-коммуникационной системы, возрастает нагрузка на центр города;

- сетевые (решетчатые, ортогональные) - относительно равномерное освоение пространства. Недостаток - инертность, необходимо дополнительно вводить пространственные диагонали.

ТЕМА 7. Обследование технического состояния зданий

К проведению работ по обследованию несущих конструкций зданий и сооружений допускают организации, оснащенные необходимой приборной и инструментальной базой, имеющие в своем составе квалифицированных специалистов. Квалификация организации на право проведения обследования и оценки технического состояния несущих конструкций зданий и сооружений должна быть подтверждена соответствующей Государственной лицензией.

Необходимость в проведении обследовательских работ, их объем, состав и характер зависят от поставленных конкретных задач.

Основанием для обследования могут быть следующие причины:

1) наличие дефектов и повреждений конструкций (например, вследствие силовых, коррозионных, температурных или иных воздействий, в том числе неравномерных просадок фундаментов), которые могут снизить прочностные, деформативные характеристики конструкций и ухудшить эксплуатационное состояние здания в целом;

2) увеличение эксплуатационных нагрузок и воздействий на конструкции при перепланировке, модернизации и увеличении этажности здания;

3) реконструкция зданий даже в случаях, не сопровождающихся увеличением нагрузок;

4) выявление отступлений от проекта, снижающих несущую способность и эксплуатационные качества конструкций;

5) отсутствие проектно-технической и исполнительной документации;

6) изменение функционального назначения зданий и сооружений;

7) возобновление прерванного строительства зданий и сооружений при отсутствии консервации или по истечении трех лет после прекращения строительства при выполнении консервации; деформации грунтовых оснований;

8) необходимость контроля и оценки состояния конструкций зданий, расположенных вблизи от вновь строящихся сооружений;

9) необходимость оценки состояния строительных конструкций, подвергшихся воздействию пожара, стихийных бедствий природного характера или техногенных аварий;

10) необходимость определения пригодности производственных и общественных зданий для нормальной эксплуатации, а также жилых зданий для проживания в них.

При обследовании зданий объектами рассмотрения являются следующие основные несущие конструкции:

- фундаменты, ростверки и фундаментные балки;

- стены, колонны, столбы;

- перекрытия и покрытия (в том числе: балки, арки, фермы стропильные и подстропильные, плиты, прогоны);
- подкрановые балки и фермы;
- связевые конструкции, элементы жесткости;
- стыки, узлы, соединения и размеры площадок опирания.

При обследовании следует учитывать специфику материалов, из которых выполнены конструкции.

Оценку категории технического состояния несущих конструкций производят на основании результатов обследования и поверочных расчетов. По этой оценке конструкции подразделяются на:

- находящиеся в исправном состоянии,
- находящиеся в работоспособном состоянии,
- находящиеся в ограниченно работоспособном состоянии,
- находящиеся в недопустимом состоянии;
- находящиеся в аварийном состоянии.

При *исправном* и *работоспособном* состоянии эксплуатация конструкций при фактических нагрузках и воздействиях возможна без ограничений. При этом, для конструкций, находящихся в работоспособном состоянии, может устанавливаться требование периодических обследований в процессе эксплуатации.

При *ограниченно работоспособном* состоянии конструкций необходимы контроль за их состоянием, выполнение защитных мероприятий, осуществление контроля за параметрами процесса эксплуатации (например, ограничение нагрузок, защиты конструкций от коррозии, восстановление или усиление конструкций). Если ограниченно работоспособные конструкции остаются неусиленными, то требуются обязательные повторные обследования, сроки которых устанавливаются на основании проведенного обследования.

При *недопустимом* состоянии конструкций необходимо проведение мероприятий по их восстановлению и усилению.

При *аварийном* состоянии конструкций их эксплуатация должна быть запрещена.

При обследовании зданий и сооружений, расположенных в сейсмически опасных регионах, оценка технического состояния конструкций должна производиться с учетом факторов сейсмических воздействий:

- расчетной сейсмичности площадки строительства по картам ОСР-97;
- повторяемости сейсмического воздействия;
- спектрального состава сейсмического воздействия;
- категории грунтов по сейсмическим свойствам.

Обследование строительных конструкций зданий и сооружений проводится, как правило, в три связанных между собой этапа:

- 1) подготовка к проведению обследования;
- 2) предварительное (визуальное) обследование;
- 3) детальное (инструментальное) обследование,

Состав работ и последовательность действий по обследованию конструкций независимо от материала, из которого они изготовлены, на каждом этапе включают:

Подготовительные работы:

- ознакомление с объектом обследования, его объемно-планировочным и конструктивным решением, материалами инженерно-геологических изысканий;
- подбор и анализ проектно-технической документации;
- составление программы работ (при необходимости) на основе полученного от заказчика технического задания. Техническое задание разрабатывается заказчиком или проектной организацией и, возможно, с участием исполнителя обследования. Техническое задание утверждается заказчиком, согласовывается исполнителем и, при необходимости, проектной организацией — разработчиком проекта задания.

Предварительное (визуальное) обследование: сплошное визуальное обследование конструкций зданий и выявление дефектов и повреждений по внешним признакам с необходимыми замерами и их фиксация.

Детальное (инструментальное) обследование:

- работы по обмеру необходимых геометрических параметров зданий, конструкций, их элементов и узлов, в том числе с применением геодезических приборов;
- инструментальное определение параметров дефектов и повреждений;
- определение фактических прочностных характеристик материалов основных несущих конструкций и их элементов;
- измерение параметров эксплуатационной среды, присущей технологическому процессу в здании и сооружении;

- определение реальных эксплуатационных нагрузок и воздействий, воспринимаемых обследуемыми конструкциями с учетом влияния деформаций грунтового основания;
- определение реальной расчетной схемы здания и его отдельных конструкций;
- определение расчетных усилий в несущих конструкциях, воспринимающих эксплуатационные нагрузки;
- расчет несущей способности конструкций по результатам обследования;
- камеральная обработка и анализ результатов обследования и поверочных расчетов;
- анализ причин появления дефектов и повреждений в конструкциях;
- составление итогового документа (акта, заключения, технического расчета) с выводами по результатам обследования;
- разработка рекомендаций по обеспечению требуемых величин прочности и деформативности конструкций с рекомендуемой, при необходимости, последовательностью выполнения работ.

Некоторые из перечисленных работ могут не включаться в программу обследования в зависимости от специфики объекта обследования, его состояния и задач, определенных техническим заданием.

Детальное инструментальное обследование в зависимости от поставленных задач, наличия и полноты проектно-технической документации, характера и степени дефектов и повреждений может быть *сплошным (полным)* или *выборочным*.

Сплошное обследование проводят, когда:

- отсутствует проектная документация;
- обнаружены дефекты конструкций, снижающие их несущую способность;
- проводится реконструкция здания с увеличением нагрузок (в том числе этажности);
- возобновляется строительство, прерванное на срок более трех лет без мероприятий по консервации;
- в однотипных конструкциях обнаружены неодинаковые свойства материалов, изменения условий эксплуатации под воздействием агрессивных среды или обстоятельств типа техногенных процессов и пр.

Выборочное обследование проводят:

- при необходимости обследования отдельных конструкций;
- в потенциально опасных местах, где из-за недоступности конструкций невозможно проведение сплошного обследования.

Если в процессе сплошного обследования обнаруживается, что не менее 20% однотипных конструкций, при общем их количестве более 20, находится в удовлетворительном состоянии, а в остальных конструкциях отсутствуют дефекты и повреждения, то допускается оставшиеся непроверенные конструкции обследовать *выборочно*. Объем выборочно обследуемых конструкций должен определяться конкретно (во всех случаях не менее 10 % однотипных конструкций, но не менее трех).

7.2. Обмерные работы

Целью обмерных работ является уточнение фактических геометрических параметров строительных конструкций и их элементов, определение их соответствия проекту или отклонение от него. Инструментальными измерениями уточняют пролеты конструкций, их расположение и шаг в плане, размеры поперечных сечений, высоту помещений, отметки характерных узлов, расстояния между узлами и т.д. По результатам измерений составляют планы с фактическим расположением конструкций, разрезы зданий, чертежи рабочих сечений несущих конструкций и узлов сопряжений конструкций и их элементов.

Для обмерных работ, по мере необходимости, применяются измерительные инструменты: линейки, рулетки, стальные струны, штангенциркули, нутромеры, щупы, шаблоны, угломеры, уровни, отвесы, лупы, измерительные микроскопы, а в случае необходимости используют специальные измерительные приборы: нивелиры, теодолиты, дальномеры, различные дефектоскопы и прочее, а также применяют фотограмметрию. Все применяемые инструменты и приборы должны быть поверены в установленном порядке.

При обследовании конструкций, независимо от их материала, проводят следующие обмерные работы:

- 1) уточняют разбивочные оси сооружения, его горизонтальные и вертикальные размеры;
- 2) проверяют пролеты и шаг несущих конструкций;
- 3) замеряют основные геометрические параметры несущих конструкций;
- 4) определяют фактические размеры расчетных сечений конструкций и их элементов и проверяют их соответствие проекту;
- 5) определяют формы и размеры узлов стыковых сопряжений элементов и их опорных частей, проверяют их соответствие проекту;
- 6) проверяют вертикальность и соосность опорных конструкций, наличие и местоположение стыков, мест изменения сечений;
- 7) замеряют прогибы, изгибы, отклонения от вертикали, наклоны, выпучивания, перекосы, смещения и сдвиги.
- 8) в железобетонных конструкциях определяют наличие, расположение, количество и класс арматуры, признаки коррозии арматуры и закладных деталей, а также состояние защитного слоя;

9) в железобетонных и каменных конструкциях определяют наличие трещин и измеряют величину их раскрытия;

10) в металлических конструкциях проверяют прямолинейность сжатых стержней, наличие соединительных планок, состояние элементов с резкими изменениями сечений, фактическую длину, катет и качество сварных швов, размещение, количество и диаметр заклепок или болтов, наличие специальной обработки и пригонки кромок и торцов;

11) в деревянных конструкциях фиксируют наличие искривлений и коробления элементов, разрывов в поперечных сечениях элементов или трещин по их длине, наличие и размеры участков биологического поражения.

7.3. Моральный износ

Моральный износ - постоянное (во времени) отклонение основных эксплуатационных показателей от современного уровня технических требований эксплуатации зданий и сооружений.

Под моральным износом здания понимается его несоответствие функциональному или технологическому назначению, возникающее под влиянием технического процесса. Такой износ в большинстве случаев наступает раньше, чем материальный. Например, в жилых районах старой застройки имеется много домов, которые по состоянию основных конструкций могут существовать **ещё** длительное время, но из-за **морального** износа нуждаются в переустройстве.

К признакам морального износа жилых зданий относятся:

- несоответствие планировки квартир современным требованиям и нормам (в одной квартире проживает несколько семей, имеются проходные и Темные комнаты, санитарные узлы не благоустроены);

- несоответствие конструкций действующим нормативам по теплозащите, звукоизоляции, гидроизоляции и т.п.;

- несоответствие инженерного оборудования дома современным требованиям и нормам;

- переуплотнённость застройки жилых кварталов;

- недостаточное благоустройство и озеленение жилых кварталов.

В нормальных эксплуатационных условиях большинство конструкций за нормативный срок службы не исчерпывают своих физико-механических качеств.

О значимости фактора морального износа свидетельствует положение, сложившееся с полносборными зданиями первого поколения. Основные их конструктивные элементы сохранили достаточно высокий запас прочности,

однако планировочные и комфортные характеристики не соответствуют современным требованиям жилищного стандарта.

Различают две формы морального износа.

Моральным износом *первой формы* называют снижение стоимости зданий во времени по сравнению с их первоначальной стоимостью, связанной с уменьшением овеществленного труда, необходимого для возведения таких же зданий в момент оценки.

Моральным износом *второй формы* называют старение здания ввиду его несоответствия на момент оценки нормативным требованиям, действующим в данный период времени.

Существует несколько методов измерения морального износа жилых зданий. Степень морального износа первой формы наилучшим образом выражается в снижении общественно необходимых затрат труда. Если допустить некоторую условность, то моральный износ можно определить по индексу роста производительности труда за период строительства однотипных жилых зданий. Величину морального износа первой формы измеряют также отношением первоначальной стоимости за вычетом восстановительной стоимости в процентах к первоначальной стоимости жилого здания.

Для определения величины морального износа второй формы предложен достаточно простой и удобный технико-экономический метод, который заключается в определении размеров затрат на устранение износа в процентах к восстановительной стоимости здания. Показатели износа, рассчитанные по этому методу, приведены в таблице 3.4. учебника

Внедрение в жилищно-коммунальное хозяйство электронно-вычислительной техники позволяет в настоящее время создавать **банки данных о состоянии жилищного фонда**, которые включают в себя:

- постоянную информацию, объединяющую технические и экономические показатели и характеристики, являющиеся условно постоянными (площадь, количество квартир, количество и виды конструктивных элементов и систем инженерного оборудования и др.);

- переменную информацию, содержащую данные о техническом состоянии конструктивных элементов и систем инженерного оборудования на момент обследования.

7.4. Оценка физического износа зданий

Под *физическим износом* конструкции, элемента, системы инженерного оборудования (далее системы) и здания в целом следует понимать утрату ими первоначальных технико-эксплуатационных качеств (прочности, устойчивости,

надежности и др.) в результате воздействия природно-климатических факторов и жизнедеятельности человека.

Физический износ на момент его оценки выражается соотношением стоимости объективно необходимых ремонтных мероприятий, устраняющих повреждения конструкции, элемента, системы или здания в целом, и их восстановительной стоимости.

Физический износ отдельных конструкций, элементов, систем или участков следует оценивать путем сравнения признаков физического износа, выявленных в результате визуального и инструментального обследования, с их значениями, приведенными в табл. 3.1-3.7. *учебника.*

Примечания:

1. Если конструкция, элемент, система или их участок имеет все признаки износа, соответствующие определенному интервалу его значений, то физический износ следует принимать равным верхней границе интервала.

2. Если в конструкции, элементе, системе или их участке выявлен только один из нескольких признаков износа, то физический износ следует принимать равным нижней границе интервала.

3. Если в таблице интервалу значений физического износа соответствует только один признак, физический износ конструкции, элемента, системы или их участков, следует принимать по интерполяции в зависимости от размеров или характера, имеющих повреждения.

4. В примерный состав работ по устранению физического износа, приведенный в табл. 1-71 ВСН-53-86 (р), не включены сопутствующие и отделочные работы, подлежащие выполнению при ремонте данной конструкции, элемента, системы или их участка.

Физический износ конструкции, элемента или системы, имеющих различную степень износа отдельных участков, следует определять по формуле

Темы 5, 6, 7, 8.

Тема 5. Техническая инвентаризация зданий и сооружений.

Общие вопросы технической инвентаризации. Объекты технической инвентаризации. Государственный учет. Организация и проведение работ при первичной и текущей организации. Определение состава объекта.

Тема 6. Съёмка, характеристики и техническое описание зданий, строений и сооружений.

Составление абриса, построение поэтажного плана, подсчет площадей здания, высоты в помещениях. Инвентаризация объектов нежилого назначения.

Тема 7. Определение и описание технического состояния и физического износа объектов.

Обследование зданий и определение технического состояния конструктивных элементов здания. Расчет физического износа здания.

Тема 8. Контроль работ и состав документов получаемых в результате технической инвентаризации.

Контроль обмерных работ в натуре, камеральный контроль. Невязки. Инвентарное дело, инвентаризационная карточка.

При изучении тем рекомендуется использовать электронные учебные материалы по дисциплине «Техническая инвентаризация объектов недвижимости».