

**НОМ «Инженерные изыскания для строительства  
большепролетных и высотных сооружений»**

**Лекция 1.**

**Цели и задачи инженерных изысканий. Номенклатура  
большепролетных и высотных сооружений. Их особенности.**

Инженерные изыскания для строительства с целью обоснования предпроектной документации должны обеспечивать комплексное изучение природных и техногенных условий региона (района, площадки, трассы), составление прогноза возможного изменения этих условий при взаимодействии с объектами строительства.

Обоснование оценки современного и прогнозируемого экологического состояния должно осуществляться в соответствии с требованиями <Положения об оценке воздействия на окружающую среду в Российской Федерации>.

Состав и детальность инженерных изысканий для обоснования разработки градостроительной документации должны устанавливаться в соответствии с требованиями <Инструкции о составе, порядке разработки, согласования и утверждения градостроительной документации>.

Инженерные изыскания для подготовки обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений в соответствии с установленным порядком должны обеспечивать в результате выполненного комплекса полевых и камеральных работ получение необходимых и достаточных материалов (данных) о природных и техногенных условиях намеченных вариантов мест размещения объекта строительства для обоснования выбора площадки (трассы), определения базовой стоимости строительства, принятия принципиальных объемно-планировочных и конструктивных решений по наиболее крупным и сложным зданиям и сооружениям и их инженерной защите, составления схем размещения объектов строительства (ситуационного и генерального планов), оценки воздействия объекта строительства на окружающую среду.

Инженерные изыскания для строительства с целью разработки проекта предприятий, зданий и сооружений должны обеспечивать получение необходимых и достаточных материалов и данных о природных и техногенных условиях и прогноз их изменения в составе и с детальностью, достаточной для разработки проектных решений по территории выбранной площадки (трассы) объекта строительства (стадия <проект>).

Инженерные изыскания на стадии <проект> должны обеспечивать в соответствии с требованиями СНиП 11-01-95 получение необходимых материалов для обоснования компоновки зданий и сооружений, принятия конструктивных и объемно-планировочных решений по ним, составления ситуационного и генерального планов проектируемого объекта, разработки мероприятий и проектирования сооружений инженерной защиты, мероприятий по охране природной среды, проекта организации строительства.

Инженерные изыскания для строительства с целью разработки рабочей документации на здания и сооружения должны обеспечивать детализацию и уточнение природных условий в пределах сферы взаимодействия зданий и сооружений с окружающей средой.

Инженерные изыскания на стадии <рабочая документация> должны обеспечивать получение материалов, необходимых для расчетов оснований, фундаментов и конструкций зданий и сооружений, их инженерной защиты, для разработки окончательных решений по осуществлению профилактических и других необходимых мероприятий, производства земляных работ, а также для уточнения проектных решений по отдельным вопросам, возникшим при разработке проекта, согласовании и (или) утверждении проекта по объекту строительства.

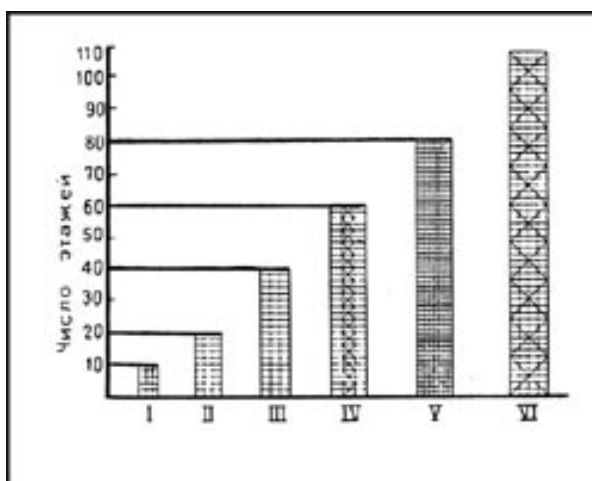
На стадии <рабочий проект> для строительства технически несложных объектов, по проектам массового и повторного применения, а также объектов, по которым имеются материалы инженерных изысканий для обоснования инвестиций в строительство или иной предпроектной

документации такой же детальности, инженерные изыскания должны выполняться по требованиям, предъявляемым к разработке рабочей документации исходя из отраслевой специфики проектируемых объектов (вида строительства).

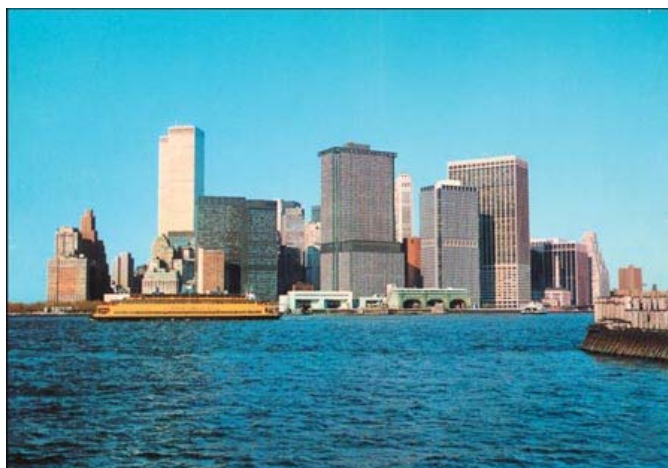
Инженерные изыскания в период строительства, эксплуатации и ликвидации объектов выполняются с целью повышения устойчивости, надежности и эксплуатационной пригодности зданий и сооружений, охраны здоровья людей и должны обеспечивать получение материалов и данных для:

- установления соответствия или несоответствия природных условий, заложенных в рабочей документации, фактическим;
- оценки качества возводимых сооружений и их оснований, проверки соответствия их проектным требованиям с установкой, при необходимости, контрольно-измерительной аппаратуры;
- оценки состояния зданий и сооружений и эффективности работы систем их инженерной защиты;
- выполнения специальных инженерно-геодезических, инженерно-геологических, гидрогеологических, кадастровых и других работ и исследований (наблюдений);
- локального мониторинга компонентов окружающей среды;
- санации и рекультивации территории (при необходимости) после ликвидации объектов.

## **Конструктивные особенности высотных зданий**



*Рис.1. Конструктивные системы высотных зданий: I – рамная система; II – полужесткая рама; III – жесткая рама; IV – решетчатая ферма, взаимодействующая с рамой; V – пространственная система «труба»; VI – «труба» в ферме*

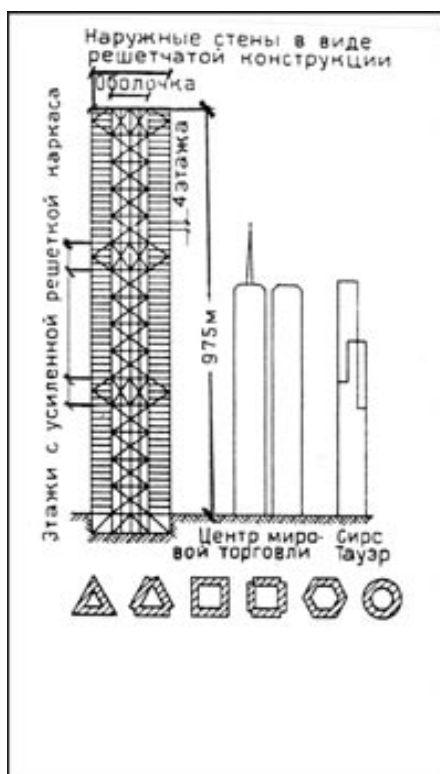


*Рис. 2*

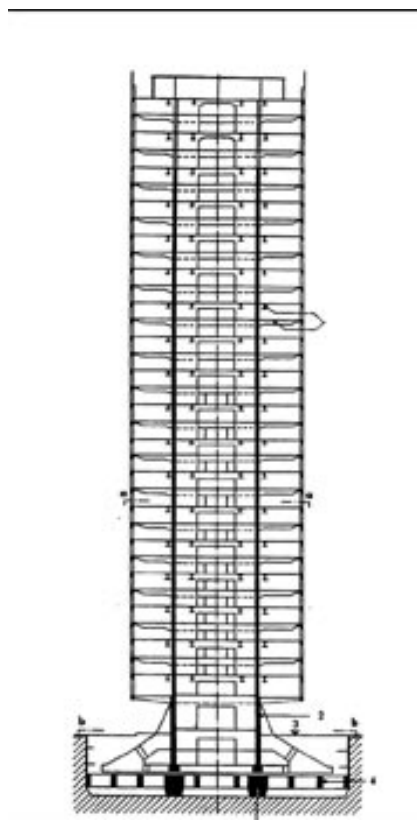
С развитием новых технологий и внедрением современных строительных материалов стало возможным применение ограждающих конструкций с высокими теплотехническими свойствами и конструктивной системы на основе оболочек для перекрытий обширных помещений (безраспорные, висячие, своды-оболочки, складки, геодезические купола, пространственные системы и т. д.). Наконец, доступной стала и широкая трансформация вертикальных ограждений зданий (в случае необходимости и перекрытий), которые могут "перемещаться" для изменения интерьера или для связи внутреннего пространства с внешней средой. Последнее имеет весьма существенное значение в строительстве высотных зданий: открываются неограниченные возможности для эффективного регулирования микроклимата помещений и поддержания требуемого уровня теплового комфорта, что влияет на улучшение эксплуатационных качеств зданий, повышает их пожаробезопасность. Нужно особо отметить, что сегодня приоритеты в современных высокотехнологичных зданиях отдаются как раз повышению качества микроклимата помещений и экологической безопасности - при одновременном снижении энергопотребления.

В свете перечня критических технологий РФ, утвержденных Президентом В.В. Путиным, на основе быстрого возведения и трансформации жилья данная проблема становится особенно актуальной для высотного строительства. Благодаря новым конструктивным решениям стала возможной свободная планировка зданий. Начало этому было положено решетчатыми фермами, взаимодействующими с рамой; на смену им пришла пространственная система - "труба" и, наконец, конструкция "труба" в ферме, ставшая возможной благодаря применению балок Виренделя.

Балки Виренделя применяют как несущие конструкции перекрытия, в которых необходимо проложить коммуникации большого поперечного сечения. Способ восприятия ветровых нагрузок, как правило, решается с помощью жестко соединенных в уровнях перекрытий горизонтальных ригелей с пустотелыми колоннами, образующими несущую стенку системы Виренделя: чем выше здание, тем сложнее передача горизонтальных сил и обеспечение горизонтальной жесткости каркаса. Поэтому эти стенки, жестко соединенные в узлах здания, образуют совместно с междуэтажными перекрытиями квадратную оболочку - трубу, заземленную в фундаменте и принимающую ветровые нагрузки.



*Рис. 3. Конструктивное решение высотного здания (240 этажей), работающего как оболочка*



*Рис. 4 Вертикальный разрез здания по ядру жесткости*

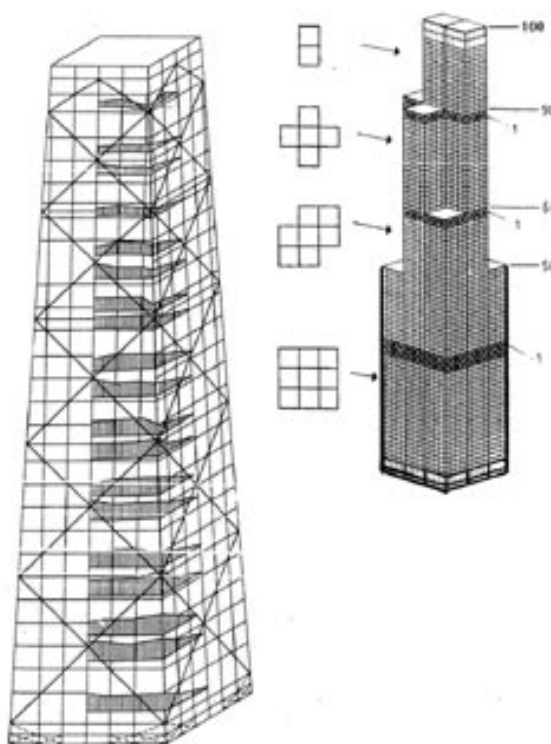


Рис. 5. а) схема здания Джон Хэнкок Сентер, Чикаго; б) здание Сирс Тауэр, Чикаго.  
Конструктивный принцип «составной трубы» 1 – решетчатый пояс. 1972–1974 годы

Поиск оптимальных решений в области конструирования каркасно-панельных зданий продолжается. В связи с этим применяемые конструкции достаточно разнообразны. Главным отличием сборного каркаса является внедрение безригельной системы, повышающей свободу планировочных решений в связи с отсутствием выступов ригелей из плоскости перекрытий. Например, при строительстве высотных зданий (до 30 этажей) основные трудности связаны не только с давлением вертикальных сил, но и горизонтальных, а в первую очередь - с давлением ветра.

Наиболее часто для придания высотным зданиям жесткости применяются плоские диафрагмы, связевые и пространственные ядра, так как они мало деформируются под действием горизонтальной нагрузки, а также потому, что почти в каждом здании при компоновке объемно-планировочного решения, обеспечении необходимой звукоизоляции и проведении противопожарных мероприятий требуются несущие стены. К ним в первую очередь относятся стены лестничных клеток, шахт лифтов и инженерных коммуникаций. Если они из соображений безопасности сосредотачиваются в одном месте, то такого "ядра" почти всегда достаточно для обеспечения устойчивости. Поскольку подобные "транспортные узлы" согласно функциональным и нормативным требованиям должны устраиваться через каждые 30-40 м по длине, то с их помощью может быть обеспечена требуемая устойчивость протяженных в плане зданий, которые, к примеру, могут быть разделены деформационными швами. Так как габариты этих несущих конструкций в большинстве случаев малы по сравнению с высотой, то их можно сравнить с башней, заделанной фундаментом в грунт основания. Для восприятия вертикальных нагрузок в этом случае достаточно системы, состоящей из колонн и перекрытий, причем последние могут состоять из плит и балок.

Плиты перекрытий рассматриваются как горизонтальные, так как они должны передавать действующую на фасады ветровую нагрузку. Решенный таким образом несущий скелет (каркас) состоит из плит перекрытий (дисков), стоек и одной или нескольких "башен" в форме ядер, обеспечивающих устойчивость здания. Подобная несущая конструкция принимается для всех высотных объектов, где предусматривается свободная планировка. При этом рамные системы обеспечивают наибольшую свободу планировки и функционально подходят при необходимости организации больших помещений.

Вместе с тем наиболее экономичной несущей системой является система с диафрагмами, в которой все или, по крайней мере, большинство перегородок - несущие, образующие жесткую коробчатую конструкцию.

Башенная (точечная) планировочная схема применяется обычно при проектировании многоэтажных и высотных гостиниц. В этом случае для планировки жилых этажей характерно центральное расположение групп пассажирских лифтов и лифтового холла с кольцевым коридором вокруг них.

Предложенная Э. Отисом в Нью-Йорке более 100 лет назад конструкция первого лифта после появления каркасной системы зданий явилась новым стимулом развития высотного строительства.

Лифтовые группы выступают в роли вертикальных осей объемно-планировочных решений высотных зданий и одновременно служат фиксирующими точками при гибкой планировке. Основой системы таких инженерных коммуникаций являются подъемники (лифты). Оборудование высоток одним лифтом встречается только в зданиях небольшой этажности. Высотность требует определенного числа лифтов большой грузоподъемности и емкости, при этом они должны быть обозреваемы и быстро доступны из одного холла. Вот и приходится предусматривать несколько групп лифтов и соответственно лифтовых холлов, при этом лифты делятся на обычные и скоростные.



Образование ядер, тяготеющих к лифтам высотных зданий, как правило, должно обеспечивать максимально возможную гибкость планировочных решений, обусловленную концентрацией всех, ограничивающих свободу планировки элементов, - шахт инженерных сетей, лестниц, санитарно-технических узлов, расположенных в центре ядра. Так, при проектировании ядра часто приходится уменьшать площадь, им занимаемую, и увеличивать тем самым полезную площадь на этаже. Показанное на рис. 6 ядро интересно тем, что оно включает три блока пассажирских лифтов: ПЛ 1-ПЛ 6 обслуживают нижние этажи здания; на средних уровнях - ПЛ 7-ПЛ 12; на самых верхних - ПЛ 13-ПЛ 17. Выше этажей нижнего уровня лифтовых шахт уже нет, тем самым отсюда уменьшается размер ядра и увеличивается полезная площадь. Исключение составляют два этажа, находящиеся непосредственно над нижним уровнем, поскольку на них размещается машинное отделение для лифтов нижних этажей. Выше оканчиваются шахты блока лифтов для этажей среднего уровня, тем самым площадь, занимаемая ядром, уменьшается еще больше.

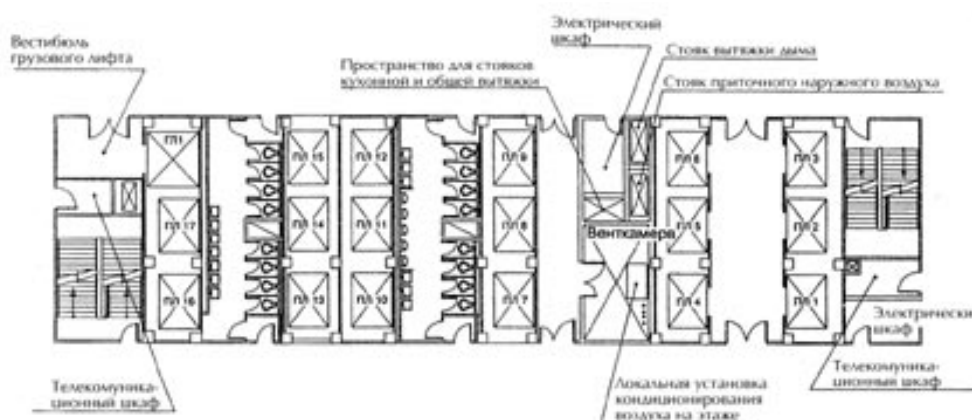


Рис. 6. Типичная схема ядра

В качестве альтернативы переходным холлам в высотных зданиях применяются двухсекционные лифты. Благодаря такому решению обеспечивается существенное сокращение пространства, отводимого в ядре здания для шахт лифтов. Каждый лифт имеет две кабины: одна обслуживает

четные этажи, а другая - нечетные. Наиболее часто двухсекционные лифты применяются в сверхвысоких зданиях в комбинации с переходными холлами.

Форма здания, выбираемая при проектировании, непосредственно влияет на расход строительных материалов и теплопотери объекта. Поэтому в решении объемно-планировочных задач при выборе вариантов (в случаях удовлетворительного решения функциональных требований) целесообразно отдавать предпочтение вариантам компактной формы с минимальным удельным расходом наружных ограждающих конструкций. Обтекаемая форма и четкая ориентация застройки к направлению господствующего ветра позволяет снижать скорость ветра у здания на 50-70% и соответственно уменьшать его теплопотери.

Существенное влияние на сокращение теплопотерь оказывают решение оконных проемов (выбор размеров, ориентация и т. д.) и применение дополнительных мер по сокращению теплопотерь в ночное время, например, трансформируемого остекления лоджий. При этом форма и размеры здания должны выбираться таким образом, чтобы было максимально обеспечено положительное воздействие наружного климата на тепловой баланс объекта и нейтрализовано отрицательное.

При воздушном отоплении теплоносителем служит воздух, нагретый до температуры более высокой, чем в отапливаемом помещении. Как правило, используется схема, при которой нагретый воздух подается непосредственно в помещение и, смешиваясь с внутренним воздухом, повышает его температуру.

При устройстве естественной вентиляции в жилых зданиях в наиболее неблагоприятных условиях оказываются помещения верхних этажей. Для повышения эффективности этого процесса вентиляционные каналы, обслуживающие данные помещения, не объединяют с какими-либо другими. При использовании в здании вентиляционных блоков каналы-спутники от помещений двух последних этажей выводят непосредственно в атмосферу или при устройстве системы вентиляции с "теплым" чердаком их устья

размещают на техническом этаже. Допускается также применение механической вентиляции для помещений двух верхних этажей.

Для повышения фактора пожаробезопасности необходимо усилить аэродинамический режим внутри высотных зданий посредством организации движения травалаторов вокруг ядра жесткости (организовать перекрестные вихревые воздушные потоки), либо организовать перекрестное движение аэродинамических потоков (системы механической вентиляции).

Принцип инженерно-коммуникационной автономности выдвигает повышенные требования к обеспечению комфортности проживания и эксплуатации высотных зданий (в том числе пожаробезопасности) как объектов со статусом эксклюзивных, тем самым обуславливая проектирование автономных систем энерго- и водообеспечения, связи и прочее.

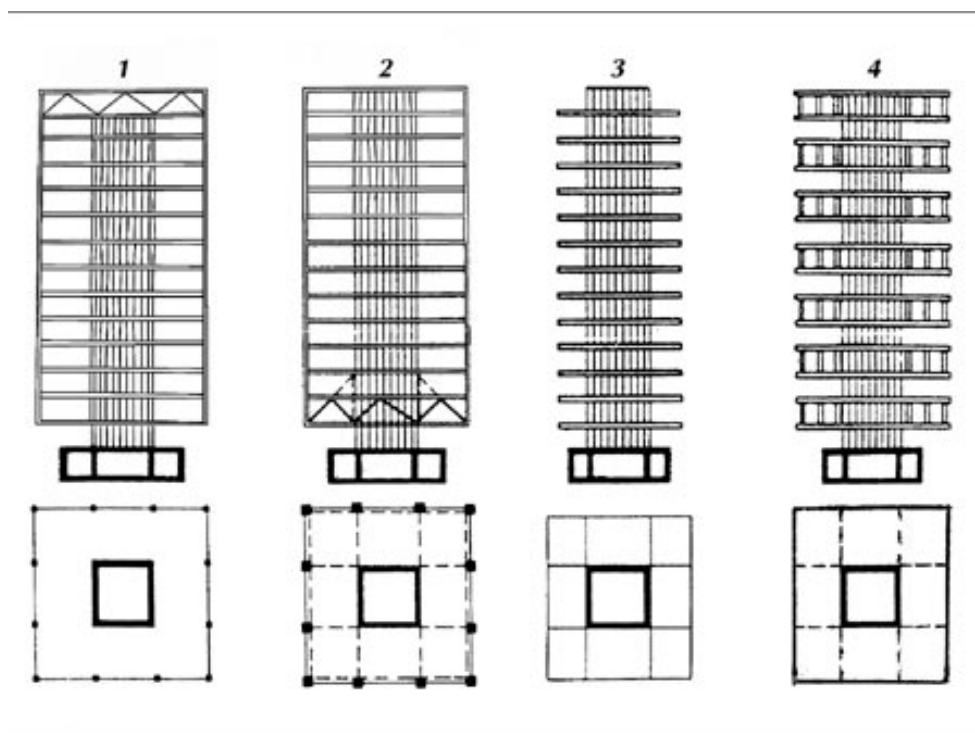
При выборе системы перекрытий определяющей является степень насыщенности трубопроводами. До сих пор считалось экономически оправданным прокладывать трубы приточно-вытяжной вентиляции (кондиционирования воздуха), проводя их через балки перекрытий, или выполнять железобетонные перекрытия плоскими минимальной высоты с тем, чтобы в оставшемся до подвесного потолка пространстве можно было разместить все необходимые трубопроводы.

На рис. 7 предпочтительной выглядит позиция № 4: применение "висячих" домов, подвесных консолей каркасно-ствольной системы, а также каркасно-ствольно-диафрагмовой системы. У внутренних лестниц предусматривается механическая вентиляция, создающая избыточное давление и препятствующая задымлению. Эта вентиляция, как и аварийное освещение, подключается к аварийным источникам электроэнергии.

С точки зрения наибольшей экономичности для высотного жилого дома является система с несущими продольными и поперечными стенами. При использовании всей площади плана здания в качестве основания несущей конструкции ее гибкость (отношение высоты к наименьшей

ширине) становится наименьшей. Таким образом, достигается наибольшая жесткость и минимальная деформация под воздействием ветровой нагрузки.

В заключение отметим, что получившая широкое развитие свободная планировка базируется на динамике изменения свободного объема здания в сторону увеличения в связи с сокращением площади, занимаемой центральным ядром. При этом происходит выбор комбинированных конструктивных систем зданий в зависимости от структуры центрального ядра.



*Рис. 7. Конструктивные решения с ядром и консольными перекрытиями*

## **Лекция 2.**

### **Номенклатура большепролетных и высотных сооружений.**

#### **Их особенности.**

#### **Цели и задачи инженерных изысканий.**

В общем случае уникальное (ответственное сооружение) сооружение - объект с безопорным покрытием свыше 60 метров и возможностью пребывания под ним или на нем (мосты) более трехсот человек, а также здание выше 75 метров. Основываясь на существующем опыте строительства можно уточнить это определение:

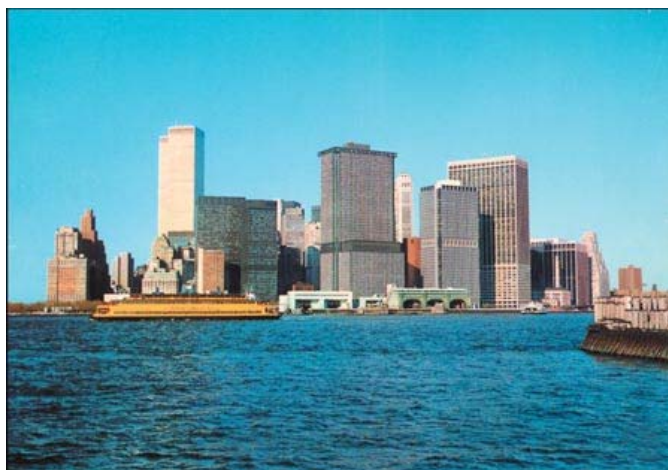
- пролет свыше 60 м – при принципиально новых конструктивных решениях, не прошедших апробацию в практике строительства и эксплуатации;

- пролет свыше 100 м – при конструктивных решениях, прошедших успешную апробацию в практике проектирования, строительства и эксплуатации.

К уникальным сооружениям могут также относиться небольшие сооружения, например, с особыми конструктивными, объемно-планировочными решениями: здание, впервые оснащенное новейшим оборудованием, посаженное на впервые встретившееся сочетание грунтов, приближенное к источникам сильной вибрации и так далее.

Основная проблема - недостаточность или отсутствие соответствующих необходимых нормативов и технических регламентов, регулирующих процессы инженерных изысканий, проектирования, возведения и эксплуатации.

#### **Конструктивные особенности высотных зданий**



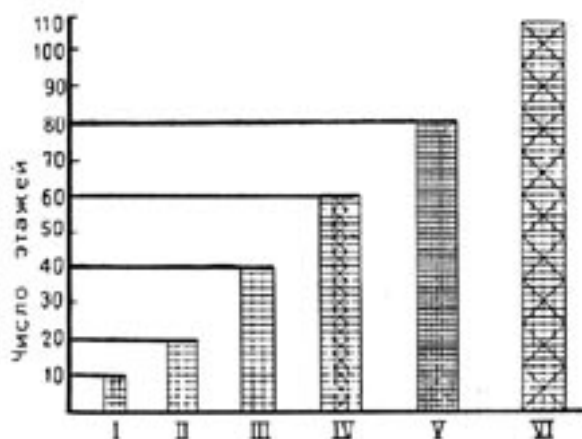
*Рис. 1*

С развитием новых технологий и внедрением современных строительных материалов стало возможным применение ограждающих конструкций с высокими теплотехническими свойствами и конструктивной системы на основе оболочек для перекрытий обширных помещений (безраспорные, висячие, своды-оболочки, складки, геодезические купола, пространственные системы и т. д.). Наконец, доступной стала и широкая трансформация вертикальных ограждений зданий (в случае необходимости и перекрытий), которые могут "перемещаться" для изменения интерьера или для связи внутреннего пространства с внешней средой. Последнее имеет весьма существенное значение в строительстве высотных зданий: открываются неограниченные возможности для эффективного регулирования микроклимата помещений и поддержания требуемого уровня теплового комфорта, что влияет на улучшение эксплуатационных качеств зданий, повышает их пожаробезопасность. Нужно особо отметить, что сегодня приоритеты в современных высокотехнологичных зданиях отдаются как раз повышению качества микроклимата помещений и экологической безопасности - при одновременном снижении энергопотребления.

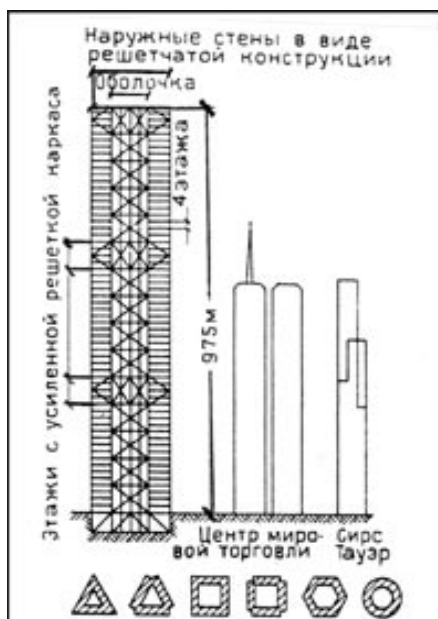
В свете перечня критических технологий РФ, утвержденных Президентом В.В. Путиным, на основе быстрого возведения и трансформации жилья данная проблема становится особенно актуальной для высотного строительства. Благодаря новым конструктивным решениям стала

возможной свободная планировка зданий. Начало этому было положено решетчатыми фермами, взаимодействующими с рамой; на смену им пришла пространственная система - "труба" и, наконец, конструкция "труба" в ферме, ставшая возможной благодаря применению балок Виренделя.

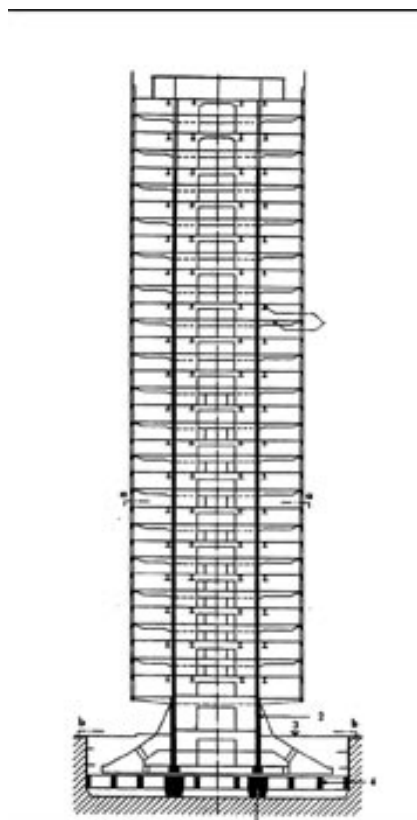
Балки Виренделя применяют как несущие конструкции перекрытия, в которых необходимо проложить коммуникации большого поперечного сечения. Способ восприятия ветровых нагрузок, как правило, решается с помощью жестко соединенных в уровнях перекрытий горизонтальных ригелей с пустотелыми колоннами, образующими несущую стенку системы Виренделя: чем выше здание, тем сложнее передача горизонтальных сил и обеспечение горизонтальной жесткости каркаса. Поэтому эти стенки, жестко соединенные в узлах здания, образуют совместно с междуэтажными перекрытиями квадратную оболочку - трубу, заземленную в фундаменте и принимающую ветровые нагрузки.



*Рис.2. Конструктивные системы высотных зданий: I – рамная система; II – полужесткая рама; III – жесткая рама; IV – решетчатая ферма, взаимодействующая с рамой; V – пространственная система «труба»; VI – «труба» в ферме*



*Рис. 3. Конструктивное решение высотного здания (240 этажей), работающего как оболочка*



*Рис. 4. Вертикальный разрез здания по ядру жесткости*



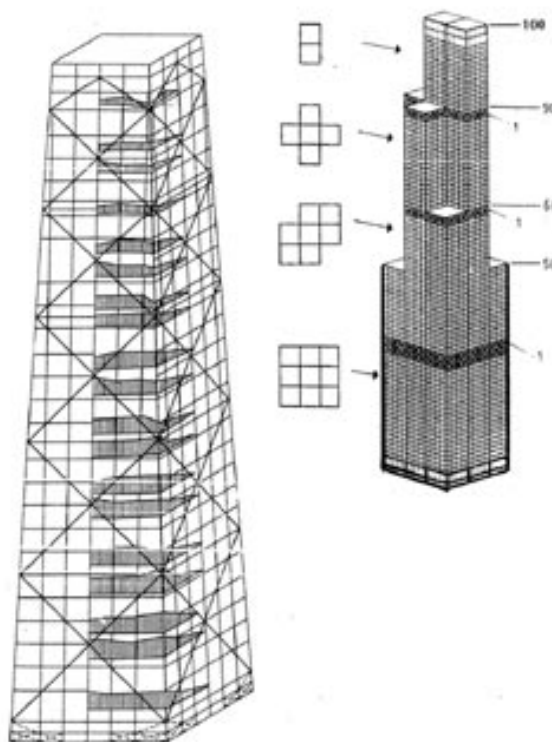


Рис. 5. а) схема здания Джон Хэнкок Сентер, Чикаго; б) здание Сирс Тауэр, Чикаго.

Конструктивный принцип «составной трубы» 1 – решетчатый пояс. 1972–1974 годы

Поиск оптимальных решений в области конструирования каркасно-панельных зданий продолжается. В связи с этим применяемые конструкции достаточно разнообразны. Главным отличием сборного каркаса является внедрение безригельной системы, повышающей свободу планировочных решений в связи с отсутствием выступов ригелей из плоскости перекрытий. Например, при строительстве высотных зданий (до 30 этажей) основные трудности связаны не только с давлением вертикальных сил, но и горизонтальных, а в первую очередь - с давлением ветра.

Наиболее часто для придания высотным зданиям жесткости применяются плоские диафрагмы, связевые и пространственные ядра, так как они мало деформируются под действием горизонтальной нагрузки, а также потому, что почти в каждом здании при компоновке объемно-планировочного решения, обеспечении необходимой звукоизоляции и проведении противопожарных мероприятий требуются несущие стены. К

ним в первую очередь относятся стены лестничных клеток, шахт лифтов и инженерных коммуникаций. Если они из соображений безопасности сосредотачиваются в одном месте, то такого "ядра" почти всегда достаточно для обеспечения устойчивости. Поскольку подобные "транспортные узлы" согласно функциональным и нормативным требованиям должны устраиваться через каждые 30-40 м по длине, то с их помощью может быть обеспечена требуемая устойчивость протяженных в плане зданий, которые, к примеру, могут быть разделены деформационными швами. Так как габариты этих несущих конструкций в большинстве случаев малы по сравнению с высотой, то их можно сравнить с башней, заделанной фундаментом в грунт основания. Для восприятия вертикальных нагрузок в этом случае достаточно системы, состоящей из колонн и перекрытий, причем последние могут состоять из плит и балок.

Плиты перекрытий рассматриваются как горизонтальные, так как они должны передавать действующую на фасады ветровую нагрузку. Решенный таким образом несущий скелет (каркас) состоит из плит перекрытий (дисков), стоек и одной или нескольких "башен" в форме ядер, обеспечивающих устойчивость здания. Подобная несущая конструкция принимается для всех высотных объектов, где предусматривается свободная планировка. При этом рамные системы обеспечивают наибольшую свободу планировки и функционально подходят при необходимости организации больших помещений.

Вместе с тем наиболее экономичной несущей системой является система с диафрагмами, в которой все или, по крайней мере, большинство перегородок - несущие, образующие жесткую коробчатую конструкцию.

Башенная (точечная) планировочная схема применяется обычно при проектировании многоэтажных и высотных гостиниц. В этом случае для планировки жилых этажей характерно центральное расположение групп пассажирских лифтов и лифтового холла с кольцевым коридором вокруг них.

Предложенная Э. Отисом в Нью-Йорке более 100 лет назад конструкция первого лифта после появления каркасной системы зданий явилась новым стимулом развития высотного строительства.

Лифтовые группы выступают в роли вертикальных осей объемно-планировочных решений высотных зданий и одновременно служат фиксирующими точками при гибкой планировке. Основой системы таких инженерных коммуникаций являются подъемники (лифты). Оборудование высоток одним лифтом встречается только в зданиях небольшой этажности. Высотность требует определенного числа лифтов большой грузоподъемности и емкости, при этом они должны быть обозреваемы и быстро доступны из одного холла. Вот и приходится предусматривать несколько групп лифтов и соответственно лифтовых холлов, при этом лифты делятся на обычные и скоростные.

Образование ядер, тяготеющих к лифтам высотных зданий, как правило, должно обеспечивать максимально возможную гибкость планировочных решений, обусловленную концентрацией всех, ограничивающих свободу планировки элементов, - шахт инженерных сетей, лестниц, санитарно-технических узлов, расположенных в центре ядра. Так, при проектировании ядра часто приходится уменьшать площадь, им занимаемую, и увеличивать тем самым полезную площадь на этаже. Показанное на рис. 6 ядро интересно тем, что оно включает три блока пассажирских лифтов: ПЛ 1-ПЛ 6 обслуживают нижние этажи здания; на средних уровнях - ПЛ 7-ПЛ 12; на самых верхних - ПЛ 13-ПЛ 17. Выше этажей нижнего уровня лифтовых шахт уже нет, тем самым отсюда уменьшается размер ядра и увеличивается полезная площадь. Исключение составляют два этажа, находящиеся непосредственно над нижним уровнем, поскольку на них размещается машинное отделение для лифтов нижних этажей. Выше оканчиваются шахты блока лифтов для этажей среднего уровня, тем самым площадь, занимаемая ядром, уменьшается еще больше.

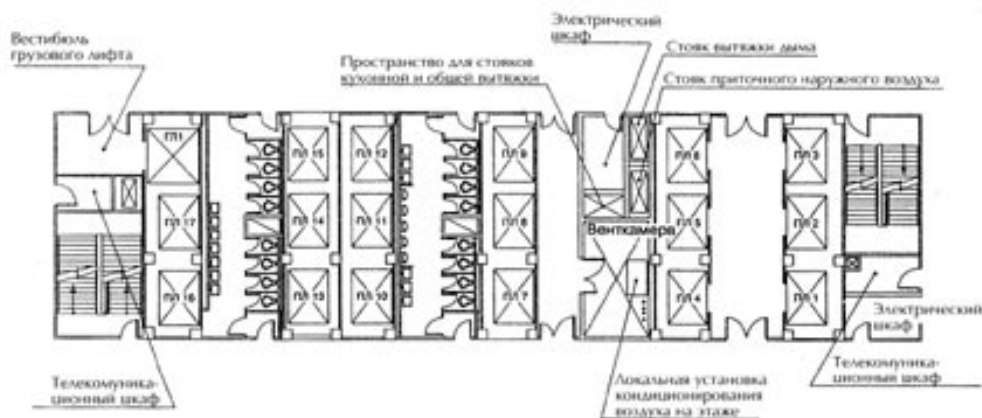


Рис. 6. Типичная схема ядра

В качестве альтернативы переходным холлам в высотных зданиях применяются двухсекционные лифты. Благодаря такому решению обеспечивается существенное сокращение пространства, отводимого в ядре здания для шахт лифтов. Каждый лифт имеет две кабины: одна обслуживает четные этажи, а другая - нечетные. Наиболее часто двухсекционные лифты применяются в сверхвысоких зданиях в комбинации с переходными холлами.

Форма здания, выбираемая при проектировании, непосредственно влияет на расход строительных материалов и теплопотери объекта. Поэтому в решении объемно-планировочных задач при выборе вариантов (в случаях удовлетворительного решения функциональных требований) целесообразно отдавать предпочтение вариантам компактной формы с минимальным удельным расходом наружных ограждающих конструкций. Обтекаемая форма и четкая ориентация застройки к направлению господствующего ветра позволяет снижать скорость ветра у здания на 50-70% и соответственно уменьшать его теплопотери.

Существенное влияние на сокращение теплопотерь оказывают решение оконных проемов (выбор размеров, ориентация и т. д.) и применение дополнительных мер по сокращению теплопотерь в ночное время, например, трансформируемого остекления лоджий. При этом форма и размеры здания должны выбираться таким образом, чтобы было максимально обеспечено

положительное воздействие наружного климата на тепловой баланс объекта и нейтрализовано отрицательное.

При воздушном отоплении теплоносителем служит воздух, нагретый до температуры более высокой, чем в отапливаемом помещении. Как правило, используется схема, при которой нагретый воздух подается непосредственно в помещение и, смешиваясь с внутренним воздухом, повышает его температуру.

При устройстве естественной вентиляции в жилых зданиях в наиболее неблагоприятных условиях оказываются помещения верхних этажей. Для повышения эффективности этого процесса вентиляционные каналы, обслуживающие данные помещения, не объединяют с какими-либо другими. При использовании в здании вентиляционных блоков каналы-спутники от помещений двух последних этажей выводят непосредственно в атмосферу или при устройстве системы вентиляции с "теплым" чердаком их устья размещают на техническом этаже. Допускается также применение механической вентиляции для помещений двух верхних этажей.

Для повышения фактора пожаробезопасности необходимо усилить аэродинамический режим внутри высотных зданий посредством организации движения травалаторов вокруг ядра жесткости (организовать перекрестные вихревые воздушные потоки), либо организовать перекрестное движение аэродинамических потоков (системы механической вентиляции).

Принцип инженерно-коммуникационной автономности выдвигает повышенные требования к обеспечению комфортности проживания и эксплуатации высотных зданий (в том числе пожаробезопасности) как объектов со статусом эксклюзивных, тем самым обуславливая проектирование автономных систем энерго- и водообеспечения, связи и прочее.

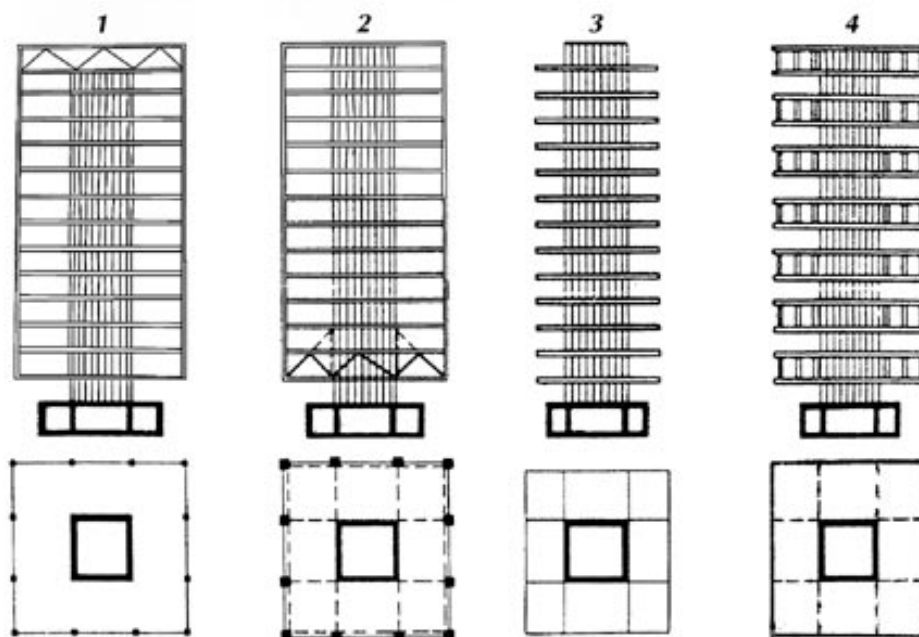
При выборе системы перекрытий определяющей является степень насыщенности трубопроводами. До сих пор считалось экономически оправданным прокладывать трубы приточно-вытяжной вентиляции

(кондиционирования воздуха), проводя их через балки перекрытий, или выполнять железобетонные перекрытия плоскими минимальной высоты с тем, чтобы в оставшемся до подвесного потолка пространстве можно было разместить все необходимые трубопроводы.

На рис. 7 предпочтительной выглядит позиция № 4: применение "висячих" домов, подвесных консолей каркасно-ствольной системы, а также каркасно-ствольно-диафрагмовой системы. У внутренних лестниц предусматривается механическая вентиляция, создающая избыточное давление и препятствующая задымлению. Эта вентиляция, как и аварийное освещение, подключается к аварийным источникам электроэнергии.

С точки зрения наибольшей экономичности для высотного жилого дома является система с несущими продольными и поперечными стенами. При использовании всей площади плана здания в качестве основания несущей конструкции ее гибкость (отношение высоты к наименьшей ширине) становится наименьшей. Таким образом, достигается наибольшая жесткость и минимальная деформация под воздействием ветровой нагрузки.

В заключение отметим, что получившая широкое развитие свободная планировка базируется на динамике изменения свободного объема здания в сторону увеличения в связи с сокращением площади, занимаемой центральным ядром. При этом происходит выбор комбинированных конструктивных систем зданий в зависимости от структуры центрального ядра.



*Рис. 7. Конструктивные решения с ядром и консольными перекрытиями*

Инженерные изыскания для строительства с целью обоснования предпроектной документации должны обеспечивать комплексное изучение природных и техногенных условий региона (района, площадки, трассы), составление прогноза возможного изменения этих условий при взаимодействии с объектами строительства.

Обоснование оценки современного и прогнозируемого экологического состояния должно осуществляться в соответствии с требованиями <Положения об оценке воздействия на окружающую среду в Российской Федерации>.

Состав и детальность инженерных изысканий для обоснования разработки градостроительной документации должны устанавливаться в соответствии с требованиями <Инструкции о составе, порядке разработки, согласования и утверждения градостроительной документации>.

Инженерные изыскания для подготовки обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений в соответствии с установленным порядком должны обеспечивать в результате выполненного

комплекса полевых и камеральных работ получение необходимых и достаточных материалов (данных) о природных и техногенных условиях намеченных вариантов мест размещения объекта строительства для обоснования выбора площадки (трассы), определения базовой стоимости строительства, принятия принципиальных объемно-планировочных и конструктивных решений по наиболее крупным и сложным зданиям и сооружениям и их инженерной защите, составления схем размещения объектов строительства (ситуационного и генерального планов), оценки воздействия объекта строительства на окружающую среду.

Инженерные изыскания для строительства с целью разработки проекта предприятий, зданий и сооружений должны обеспечивать получение необходимых и достаточных материалов и данных о природных и техногенных условиях и прогноз их изменения в составе и с детальностью, достаточной для разработки проектных решений по территории выбранной площадки (трассы) объекта строительства (стадия <проект>).

Инженерные изыскания на стадии <проект> должны обеспечивать в соответствии с требованиями СНиП 11-01-95 получение необходимых материалов для обоснования компоновки зданий и сооружений, принятия конструктивных и объемно-планировочных решений по ним, составления ситуационного и генерального планов проектируемого объекта, разработки мероприятий и проектирования сооружений инженерной защиты, мероприятий по охране природной среды, проекта организации строительства.

Инженерные изыскания для строительства с целью разработки рабочей документации на здания и сооружения должны обеспечивать детализацию и уточнение природных условий в пределах сферы взаимодействия зданий и сооружений с окружающей средой.

Инженерные изыскания на стадии <рабочая документация> должны обеспечивать получение материалов, необходимых для расчетов оснований, фундаментов и конструкций зданий и сооружений, их инженерной защиты,



для разработки окончательных решений по осуществлению профилактических и других необходимых мероприятий, производства земляных работ, а также для уточнения проектных решений по отдельным вопросам, возникшим при разработке проекта, согласовании и (или) утверждении проекта по объекту строительства.

На стадии <рабочий проект> для строительства технически несложных объектов, по проектам массового и повторного применения, а также объектов, по которым имеются материалы инженерных изысканий для обоснования инвестиций в строительство или иной предпроектной документации такой же детальности, инженерные изыскания должны выполняться по требованиям, предъявляемым к разработке рабочей документации исходя из отраслевой специфики проектируемых объектов (вида строительства).

Инженерные изыскания в период строительства, эксплуатации и ликвидации объектов выполняются с целью повышения устойчивости, надежности и эксплуатационной пригодности зданий и сооружений, охраны здоровья людей и должны обеспечивать получение материалов и данных для:

- установления соответствия или несоответствия природных условий, заложенных в рабочей документации, фактическим;
- оценки качества возводимых сооружений и их оснований, проверки соответствия их проектным требованиям с установкой, при необходимости, контрольно-измерительной аппаратуры;
- оценки состояния зданий и сооружений и эффективности работы систем их инженерной защиты;
- выполнения специальных инженерно-геодезических, инженерно-геологических, гидрогеологических, кадастровых и других работ и исследований (наблюдений);
- локального мониторинга компонентов окружающей среды;
- санации и рекультивации территории (при необходимости) после ликвидации объектов.

### **Лекция 3.**

**Нормативно–методологические материалы, регламентирующие  
проведение инженерных изысканий для подготовки проектной  
документации.**

Изыскания, инженерные изыскания являются той незаметной, но тем не менее неотъемлемой частью строительных работ, которая должна быть выполнена вне зависимости от размеров и значимости объекта строительства. Обычно инженерные изыскания выполняются на ранних стадиях проектирования. На основе материалов инженерных изысканий осуществляется разработка проектной документации, необходимой для подготовки рабочей документации и строительства предприятий, зданий и сооружений, обоснования иных проектных решений.

Данные, полученные в ходе инженерных изысканий, входят в обязательный состав документации, необходимой для получения разрешения на строительство.

### **Общие положения. Законодательная основа строительной деятельности.**

***[0-25] – «Градостроительный кодекс РФ» от 29.12.2004г. ФЗ №190***

Глава 1. Общие положения

Глава 2. Полномочия органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления в области градостроительной деятельности

Глава 3. Территориальное планирование

Глава 4. Градостроительное зонирование

Глава 5. Планировка территории

Глава 6. Архитектурно-строительное проектирование, строительство, реконструкция объектов капитального строительства

Глава 6.1. Саморегулирование в области инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства

Глава 7. Информационное обеспечение градостроительной деятельности

Глава 8. Ответственность за нарушение законодательства о градостроительной деятельности

Глава 9. Особенности осуществления градостроительной деятельности в субъектах Российской Федерации - городах федерального значения Москве и Санкт-Петербурге

Статья 63. Особенности осуществления градостроительной деятельности в субъектах Российской Федерации - городах федерального значения Москве и Санкт-Петербурге

***[0-24] – Постановление Правительства РФ №20 от 19.01.2006г. «Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства»***

В соответствии со статьей 47 Градостроительного кодекса Российской Федерации Правительство Российской Федерации постановляет:

Утвердить:

1. Перечень видов инженерных изысканий;

Основные виды инженерных изысканий

1. Инженерно-геодезические изыскания
2. Инженерно-геологические изыскания
3. Инженерно-гидрометеорологические изыскания
4. Инженерно-экологические изыскания
5. Инженерно-геотехнические изыскания

Специальные виды инженерных изысканий

1. Геотехнические исследования

2. Обследования состояния грунтов оснований зданий и сооружений, их строительных конструкций
3. Поиск и разведка подземных вод для целей водоснабжения
4. Локальный мониторинг компонентов окружающей среды
5. Разведка грунтовых строительных материалов
6. Локальные обследования загрязнения грунтов и грунтовых вод
2. Положение о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства.

***[0-27] – Закон г. Москвы от 11.07.2007г. №35 «О мониторинге особых объектов нежилого фонда г. Москвы»***

## **Статья 2. Мониторинг особых объектов**

Целями и задачами проведения мониторинга особых объектов являются:

- 1) оценка безопасности и надежности особых объектов;
- 2) прогноз влияния на несущие конструкции особых объектов неблагоприятных факторов природного и техногенного характера;
- 3) предупреждение аварийного обрушения особых объектов.

## **Статья 3. Городской банк данных**

1. Ведение Городского банка данных осуществляется уполномоченным органом на основе материалов, полученных в ходе мониторинга особых объектов, информации от собственника, иного законного владельца особого объекта, а также осмотров и проверок, проводимых уполномоченным органом.

2. Городской банк данных включает информацию о:

- 1) строительной и эксплуатационной документации на конструкции и технические устройства особого объекта, принятого в эксплуатацию;

2) проводимых мероприятиях по технической эксплуатации особого объекта;

3) результатах мониторинга особого объекта;

4) решениях, принятых органами исполнительной власти города Москвы по содержанию и использованию особого объекта.

#### **Статья 4. Финансирование мониторинга особых объектов**

Финансирование деятельности по проведению мониторинга особых объектов осуществляется за счет средств бюджета города Москвы.

#### **Статья 5. Требования к содержанию особых объектов**

1. Особый объект должен содержаться в соответствии с требованиями к его надежности и безопасности, установленными федеральным законодательством, законами и иными нормативными правовыми актами города Москвы.

*[0-33] – ФЗ от 21.12.1994г. «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера».*

Настоящий Федеральный закон определяет общие для Российской Федерации организационно-правовые нормы в области защиты граждан Российской Федерации, иностранных граждан и лиц без гражданства, находящихся на территории Российской Федерации (далее - население), всего земельного, водного, воздушного пространства в пределах Российской Федерации или его части, объектов производственного и социального назначения, а также окружающей природной среды (далее - территории) от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (далее - чрезвычайные ситуации).

#### **Перечень нормативных и рекомендательных документов**

<i>Обозначение документа</i>	<i>Наименование документа</i>
------------------------------	-------------------------------

<u>СНиП 2.01.07-85*</u>	Нагрузки и воздействия
<u>СНиП 12-01-2004</u>	Организация строительства
<u>СНиП 52-01-2003</u>	Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения
<u>СНиП II-23-81*</u>	Стальные конструкции
<u>СНиП II-22-81*</u>	Каменные и армокаменные конструкции
<u>СНиП II-02-96</u>	Инженерные изыскания для строительства. Основные Положения.
<u>СП 11-105-97</u>	Инженерно-геологические изыскания для строительства (ч. I, II, III).
<u>СП 11-102-97</u>	Инженерно-экологические изыскания для строительства.
<u>СП 11-104-97</u>	Инженерно-геодезические изыскания для строительства
<u>ГОСТ 27751-88</u>	Надёжность строительных конструкций и оснований.
<u>СНиП 3.03.01-87</u>	Несущие и ограждающие конструкции
<u>СНиП 3.01.03-84</u>	Геодезические работы в строительстве
<u>МДС 12-23.2006</u>	Временные рекомендации по технологии и организации строительства многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов.
<u>СНиП 3.04.03-85</u>	Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии
<u>СНиП 3.09.01-85</u>	Производство сборных железобетонных конструкций и изделий
<u>СНиП 3.04.01-87</u>	Изоляционные и отделочные покрытия
<u>МГСН 4.19-2005</u>	Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий- комплексов в городе Москве
<u>МГСН 2.07-01</u>	<u>Основания, фундаменты и подземные сооружения</u>
<u>Пособия к МГСН 2.07-01</u>	Основания, фундаменты и подземные сооружения. Обследование и мониторинг при строительстве и реконструкции зданий и подземных сооружений
<u>СП 13-102-2003</u>	Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений
<u>МДС 11-17.2004</u>	Правила обследования зданий, сооружений и комплексов богослужебного и вспомогательного назначения
<u>МДС 23-1.2007</u>	Методические рекомендации по комплексному теплотехническому обследованию наружных ограждающих конструкций с применением тепловизионной техники
<u>СП 11-110-99</u>	Авторский надзор за строительством зданий и сооружений

<u>СП 53-101-98</u>	Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций
<u>ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000</u>	Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий
<u>ГОСТ Р 22.1.12-2005</u>	Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Общие требования.
<u>ГОСТ 51000.4-96</u>	Система аккредитации в Российской Федерации. Общие требования к аккредитации испытательных лабораторий
<u>ГОСТ 23118-99</u>	Конструкции стальные строительные. Общие технические условия
<u>СП 12-106-2004</u>	Технологические регламенты аттестации персонала сварочного производства для допуска к выполнению работ по сварке в строительстве, промышленности строительных материалов и жилищно-коммунальном комплексе
<u>ГОСТ 14782-86</u>	Контроль неразрушающий. Швы сварные
<u>ГОСТ 2601-84</u>	Сварка металлов. Термины и определения основных понятий
<u>ГОСТ 19521-74</u>	Сварка металлов. Классификация
<u>ГОСТ 5264-80</u>	Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
<u>ГОСТ 9.908.85</u>	Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости
<u>ГОСТ 5781-82</u>	Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия
<u>ГОСТ 10884-94</u>	Сталь арматурная термомеханически упрочненная для железобетонных конструкций. Технические условия
<u>ГОСТ 14098-91</u>	Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры
<u>ГОСТ 10922-90</u>	Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Общие технические условия.
<u>ГОСТ 23858-79</u>	Соединения сварные стыковые и тавровые арматуры железобетонных конструкций. Ультразвуковые методы контроля качества. Правила приемки.
<u>ГОСТ 26047-83</u>	Конструкции строительные стальные. Условные



	обозначения (марки).
<u>ГОСТ 380-88</u>	Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки и общие технические требования
<u>ГОСТ 22690-88</u>	Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля
<u>ГОСТ 25820-2000</u>	Бетоны лёгкие. Технические условия
<u>ГОСТ 27006-86</u>	Бетоны. Правила подбора состава бетона
<u>ГОСТ 9758-86</u>	Заполнители пористые неорганические. Для строительных работ
<u>ГОСТ 30459-2003</u>	Добавки для бетонов и строительных растворов. Методы определения эффективности
<u>ГОСТ 10178-85</u>	Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия
<u>ГОСТ 10181-2000</u>	Смеси бетонные. Методы испытаний
<u>ГОСТ 7473-94</u>	Смеси бетонные. Технические условия
<u>ГОСТ 28570-90</u>	Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобраным из конструкций
<u>ГОСТ 17624-87</u>	Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности
<u>ГОСТ 22904-93</u>	Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры
<u>ГОСТ 10180-90</u>	Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам !
<u>ГОСТ 26633-91</u>	Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия
<u>ГОСТ 10060.0-95</u>	Бетоны. Методы контроля морозостойкости. Общие требования
<u>ГОСТ 10060.1-95</u>	Бетоны. Базовый метод определения морозостойкости
<u>ГОСТ 10060.2-95</u>	Бетоны. Ускоренные методы определения морозостойкости при многократном замораживании и оттаивании
<u>ГОСТ 10060.3-95</u>	Бетоны. Дилатометрический метод ускоренного определения морозостойкости
<u>ГОСТ 10060.4-95</u>	Бетоны. Структурно-механический метод ускоренного определения морозостойкости
<u>ГОСТ 12730.0-78</u>	Бетоны. Метод определения плотности
<u>ГОСТ 12730.5-84</u>	Бетоны. Методы определения водонепроницаемости
<u>ГОСТ 28570-90</u>	Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобраным из конструкций
<u>ГОСТ 28574-90</u>	Защита от коррозии в строительстве, конструкции бетонные и железобетонные. Методы испытаний

	адгезии защитных покрытий.
<u>ГОСТ 28089-89</u>	Конструкции строительные стеновые. Метод определения прочности сцепления облицовочных плиток с основанием
<u>ГОСТ 24297-87</u>	Входной контроль продукции. Основные положения.
<u>ГОСТ 24846-81</u>	Грунты. Методы измерения деформаций зданий и сооружений
<u>ГОСТ 9466-75</u>	Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация, размеры и общие технические требования
<u>ГОСТ 19903-74</u>	Сталь листовая горячекатаная сортамент
<u>ГОСТ 19281-89*</u>	Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия
<u>ГОСТ 7512-82</u>	Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Рентгенографический метод
<u>ГОСТ 3242-79</u>	Соединения сварные. Методы контроля качества
<u>МДС 53-1.2001</u>	Рекомендации по монтажу стальных строительных конструкций
<u>СТО 36554501-005-2006</u>	Применение арматуры класса А500СП в железобетонных конструкциях
<u>СТО 02494680-0031-2004</u>	Конструкции стальные строительные. Болтовые соединения. Сортамент и область применения
<u>СТО 02494680-0032-2004</u>	Сталежелезобетонные пролетные строения автодорожных мостов. Реконструкция и ремонт
<u>СТП 09-03</u>	Порядок заключения договоров и оформление договорной документации
<u>МДС 53-2.2004</u>	Диагностирование стальных конструкций
<u>ТСН 102-00</u>	Территориальные строительные нормы г. Москвы. Железобетонные конструкции с арматурой классов А 500С и А 400С.
<u>РТМ 3393-94</u>	Руководящие технологические материалы по сварке и контролю качества соединения арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций.
<u>СТО 36554501 -009-2007</u>	Бетоны ультразвуковой метод определения прочности.
<u>МДС 62-2.01</u>	Методические рекомендации по контролю прочности бетона монолитных конструкций ультразвуковым методом способом поверхностного прозвучивания
<u>МДС 23-1.2007</u>	Методические рекомендации по комплексному теплотехническому обследованию наружных ограждающих конструкций с применением тепловизионной техники

<u>ВСН 490-87</u>	Проектирование и устройство свайных фундаментов и шпунтовых ограждений в условиях реконструкции промышленных предприятий и городской застройки
<u>РД-15.01.07</u>	Сборник расценок на основные виды работ, осуществляемых при научно-техническом сопровождении строительства
EN 12350-3:1999	Бетонная смесь свежеприготовленная. Испытание. Часть 3. Метод Вебе
EN 12350-2:1999	Бетонная смесь свежеприготовленная. Испытание. Часть 2. Определение осадки конуса
<u>Рекомендации</u>	Рекомендации по обследованию и мониторингу технического состояния эксплуатируемых зданий, расположенных вблизи нового строительства или реконструкции. Москомархитектура. 1998
Рекомендации	Рекомендации по проектированию и устройству оснований и фундаментов и подземных сооружений, при реконструкции гражданских зданий и исторической застройки. Москомархитектура. 1998
<u>Рекомендации</u>	Рекомендации по проектированию навесных фасадных систем с вентилируемым воздушным зазором для нового строительства и реконструкции зданий. Москомархитектура. 2002.
<u>Рекомендации</u>	Рекомендации по проектированию и монтажу многослойных систем наружного утепления фасадов зданий. Москомархитектура. 2001.
Рекомендации	Рекомендации по защите монолитных зданий от прогрессирующих обрушений. Москомархитектура. 2005
Рекомендации	Фасадные теплоизоляционные системы с воздушным зазором. Рекомендации по составу и содержанию документов и материалов для технической оценки пригодности. ГОССТРОЙ РОССИИ. 2004.
<u>Рекомендации</u>	Рекомендации по защите жилых каркасных зданий при чрезвычайных ситуациях. Москомархитектура, 2002
Рекомендации	Рекомендации по защите жилых зданий стеновых конструктивных систем при чрезвычайных ситуациях. Москомархитектура, 2000
Рекомендации <u>ТР 161-05</u>	Технические рекомендации по проектированию, монтажу и эксплуатации навесных фасадных систем. Москва. ГУ Центр «ЭНЛАКОМ». 2005.

<u>Рекомендации</u>	Рекомендации по проектированию и устройству оснований и фундаментов при возведении зданий вблизи существующих в условиях плотной застройки в г. Москве. Москомархитектура, 1999
	<u>Временные методические рекомендации</u> по оценке на стадии ТЭО воздействия на окружающую среду (ОВОС) подземных сооружений для строительства в г. Москве. Москомархитектура, 1995
	<u>Инструкция</u> по инженерно-геологическим и геоэкологическим изысканиям в г. Москве. Москомархитектура, 2004
	Постановление Правительства Москвы № 896 от 16 декабря 1997 года «О мерах по усилению контроля за строительством и реконструкцией при производстве работ в стесненных условиях окружающей сложившейся застройки»

#### Лекция 4.

## **Инженерные изыскания для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства.**

Инженерные изыскания для строительства являются видом строительной деятельности, обеспечивающей комплексное изучение природных и техногенных условий территории (региона, района, площадки, участка, трассы) объектов строительства, составление прогнозов взаимодействия этих объектов с окружающей средой, обоснование их инженерной защиты и безопасных условий жизни населения.

На основе материалов инженерных изысканий для строительства осуществляется разработка предпроектной документации, в том числе градостроительной документации и обоснований инвестиций в строительство, проектов и рабочей документации строительства предприятий, зданий и сооружений, включая расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, эксплуатацию и ликвидацию объектов, ведение государственных кадастров и информационных систем поселений, а также рекомендаций для принятия экономически, технически, социально и экологически обоснованных проектных решений.

При проведении инженерных изысканий для строительства необходимо руководствоваться законодательными и нормативными актами Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, государственными стандартами Российской Федерации, сводами правил, а также иными федеральными нормативными документами, регулирующими деятельность в области производства инженерных изысканий для строительства.

### **Виды инженерных изысканий.**

Постановлением Правительства РФ №20 от 19.01.2006г. определены следующие группы инженерных изысканий:

Основные виды инженерных изысканий:

1. Инженерно-геодезические изыскания;

2. Инженерно-геологические изыскания;
3. Инженерно-гидрометеорологические изыскания;
4. Инженерно-экологические изыскания.

Специальные виды инженерных изысканий:

1. Геотехнические исследования.
2. Обследования состояния грунтов оснований зданий и сооружений, их строительных конструкций.
3. Поиск и разведка подземных вод для целей водоснабжения.
4. Локальный мониторинг компонентов окружающей среды.
5. Разведка грунтовых строительных материалов.
6. Локальные обследования загрязнения грунтов и грунтовых вод.

### **Инженерно-геодезические изыскания**

Общие технические требования и правила производства инженерно-геодезических изысканий для обоснования проектной подготовки строительства, включая градостроительную документацию, а также инженерно-геодезические изыскания в период строительства, эксплуатации и ликвидации объектов согласно в СНиП 11-02-96 и СП 11-104-97.

Инженерно-геодезические изыскания для строительства должны обеспечивать получение топографо-геодезических материалов и данных о ситуации и рельефе местности (в том числе дна водотоков, водоемов и акваторий), существующих зданиях и сооружениях (надземных, 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, строительства и эксплуатации объектов.

В состав инженерно-геодезических изысканий для строительства входят:

- сбор и обработка материалов инженерных изысканий прошлых лет, топографо-геодезических, картографических, аэрофотосъемочных 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 техноприродных 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;
- съемки существующих железных и автомобильных дорог, составление продольных и поперечных профилей, пересечений линий электропередачи (ЛЭП), линий связи (ЛС), объектов радиосвязи, радиорелейных 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;
- наблюдения за осадками и деформациями зданий и сооружений (ГОСТ 24846-81), 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, сооружений и их элементов;
- геодезические работы по определению в натуре скрытых подземных сооружений при ремонтных работах и др.;
- составление исполнительной геодезической документации.
- инжиниринговые услуги по организации и проведению инженерных изысканий.

### **Инженерно-геологические изыскания**

Инженерно-геологические условия района (площадки, участка, трассы) проектируемого строительства, включая рельеф, геологическое строение, геоморфологические и гидрогеологические условия, состав, состояние и свойства грунтов,

Геологические и инженерно-геологические процессы, изменение условий освоенных (застроенных) территорий.

Прогноз возможных изменений инженерно-геологических условий в сфере взаимодействия проектируемых объектов с геологической средой.

Инженерно-геологические изыскания должны обеспечивать комплексное изучение инженерно-геологических условий района (площадки, участка, трассы) проектируемого строительства, включая рельеф, геологическое строение, геоморфологические и гидрогеологические условия, состав, состояние и свойства грунтов, геологические и инженерно-геологические процессы, изменение условий освоенных (застроенных) территорий, составление прогноза возможных изменений инженерно-геологических условий в сфере взаимодействия проектируемых объектов с геологической средой с целью получения необходимых и достаточных материалов для проектирования, строительства и эксплуатации объектов.

В период строительства и эксплуатации зданий и сооружений инженерно-геологические изыскания включают следующие виды работ:

- обследование котлованов, тоннелей, траншей и других строительных выемок;
- контроль качества инженерной подготовки территорий и оснований зданий и сооружений;
- геотехнический контроль за качеством подготовки оснований, возведения земляных сооружений и качеством используемых грунтовых строительных материалов;
- определение характеристик свойств грунтов после их технической мелиорации (уплотнения, силикатизации и т.п.);
- сбор и анализ данных о подземных водах, в том числе в строительных выемках до и после водопонижения;
- химический анализ подземных вод с определением степени агрессивности к бетону и коррозионной активности к металлам;

- сбор и анализ данных об изменении состояния и свойств грунтов в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой в процессе их возведения;

- стационарные наблюдения за изменениями инженерно-геологических условий и развитием геологических и инженерно-геологических процессов и факторов их определяющих, обусловленных хозяйственным освоением территории;

- специальные наблюдения за процессами выветривания грунтов в строительных выемках, устойчивостью их откосов, разуплотнением грунтов и возможным прорывом грунтовых вод на дне котлованов и др.;

- сбор и анализ данных о степени соответствия ранее выполненного прогноза фактическим изменениям инженерно-геологических условий;

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

- уточненный прогноз 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, в том числе по мероприятиям и сооружениям инженерной защиты.

### **Инженерно-гидрометеорологические изыскания**

Гидрометеорологические условия территории (района, площадки, участка, трассы) строительства, прогноз возможных изменений этих условий в результате взаимодействия с проектируемым объектом.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания выполняются в соответствии со СНиП 11-02-96 и должны обеспечивать комплексное изучение гидрометеорологических условий территории (района, площадки, участка, трассы) строительства и прогноз возможных изменений этих условий в результате взаимодействия с проектируемым объектом с целью получения

необходимых и достаточных материалов и данных для принятия обоснованных проектных решений.

Изучению при инженерно-гидрометеорологических изысканиях подлежат:

- гидрологический режим (рек, озер, водохранилищ, болот, устьевых участков рек, временных водотоков, прибрежной и шельфовой зон морей);
- климатические условия и отдельные метеорологические характеристики;
- опасные гидрометеорологические процессы и явления;
- техногенные изменения гидрологических и климатических условий или их отдельных характеристик.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания должны выполняться для решения следующих задач:

- определения возможности обеспечения потребности в воде и организации различных видов водопользования;
- выбора мест размещения площадки строительства (трассы) и ее инженерной защиты от неблагоприятных гидрометеорологических воздействий;
- разработки генерального плана территории (города, поселка);
- выбора конструкций сооружений, определения их основных параметров и организации строительства;
- определения условий эксплуатации сооружений;
- оценки воздействия объектов строительства на окружающую водную и воздушную среду и разработки природоохранных мероприятий.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания должны проводиться в комплексе с инженерно-геологическими и инженерно-геодезическими изысканиями при:

- изысканиях источников водоснабжения на базе подземных вод;
- изучении процессов подтопления территории подземными водами и изменении их химического состава;
- изучении и прогнозе русловых и пойменных деформаций рек;
- изучении и прогнозе переработки берегов озер и водохранилищ, динамики морских побережий;

- геокриологических исследованиях, изучении карста, оползней, селей и других опасных геологических процессов.

При гидрометеорологическом обосновании проектных решений для экологически опасных сооружений и градостроительной документации инженерно-гидрометеорологические изыскания следует выполнять в комплексе с инженерно-экологическими изысканиями.

В состав инженерно-гидрометеорологических изысканий входят:

- сбор, анализ и обобщение материалов гидрометеорологической и картографической изученности территории;
- рекогносцировочное обследование района инженерных изысканий;
- наблюдения за характеристиками гидрологического режима водных объектов и метеорологическими элементами;
- изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений;
- камеральная обработка материалов с определением расчетных гидрологических и (или) метеорологических характеристик;
- составление технического отчета.

Результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий учитываются при:

- определении возможности обеспечения потребности в воде и организации различных видов водопользования;
- выборе места размещения площадки строительства (трассы) и ее инженерной защиты от неблагоприятных гидрометеорологических воздействий;
- разработке генерального плана территории (города, поселка);
- выборе конструкций сооружений, определения их основных параметров и организации строительства;
- определении условий эксплуатации сооружений;
- оценке воздействия объектов строительства на окружающую водную и воздушную среду и разработки природоохранных мероприятий.

## **Инженерно-экологические изыскания**

Экологическое обоснование строительства и иной хозяйственной деятельности с целью предотвращения, снижения или ликвидации неблагоприятных экологических и связанных с ними социальных, экономических и других последствий и сохранения оптимальных условий жизни населения.

Природные и техногенные условия территории хозяйственного использования и социальной сферы.

Оценка современного экологического состояния отдельных компонентов природной среды и экосистем в целом, их устойчивости к техногенным воздействиям и способности к восстановлению.

Прогноз возможных изменений природных (природно-технических) систем при строительстве, эксплуатации и ликвидации объекта.

Оценка экологической опасности и риска.

Инженерно-экологические изыскания выполняются для экологического обоснования строительства и иной хозяйственной деятельности с целью предотвращения, снижения или ликвидации неблагоприятных экологических и связанных с ними социальных, экономических и других последствий и сохранения оптимальных условий жизни населения.

Инженерно-экологические изыскания должны обеспечивать:

- комплексное изучение природных и техногенных условий территории, ее хозяйственного использования и социальной сферы;
- оценку современного экологического состояния отдельных компонентов природной среды и экосистем в целом, их устойчивости к техногенным воздействиям и способности к восстановлению;
- разработку прогноза возможных изменений природных (природно-технических) систем при строительстве, эксплуатации и ликвидации объекта;

- оценку экологической опасности и риска;
- разработку рекомендаций по предотвращению вредных и нежелательных экологических последствий инженерно-хозяйственной деятельности и обоснование природоохранных и компенсационных мероприятий по сохранению, восстановлению и оздоровлению экологической обстановки;
- разработку мероприятий по сохранению социально-экономических, исторических, культурных, этнических и других интересов местного населения;
- разработку рекомендаций и (или) программы организации и проведения локального экологического мониторинга, отвечающего этапам (стадиям) предпроектных и проектных работ.

## Лекция 5.

### Инженерно-геодезические изыскания

1. Общие технические требования и правила производства инженерно-геодезических изысканий для обоснования проектной подготовки строительства, включая градостроительную документацию, а также инженерно-геодезические изыскания в период строительства, эксплуатации и ликвидации объектов установлены в СНиП 11-02-96 и СП 11-104-97.

Инженерно-геодезические изыскания для строительства должны обеспечивать получение топографо-геодезических материалов и данных о ситуации и рельефе местности (в том числе дна водотоков, водоемов и акваторий), существующих зданиях и сооружениях (надземных, 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, строительства и эксплуатации объектов.

В состав инженерно-геодезических изысканий для строительства входят:

- сбор и обработка материалов инженерных изысканий прошлых лет, топографо-геодезических, картографических, аэрофотосъемочных 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 (надземная, 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 техноприродных 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.

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;
- наблюдения за осадками и деформациями зданий и сооружений (ГОСТ 24846-81), 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, сооружений и их элементов;
- геодезические работы по определению в натуре скрытых подземных сооружений при ремонтных работах и др.;
- составление исполнительной геодезической документации.
- инжиниринговые услуги по организации и проведению инженерных изысканий.

## 2. Обзор методов и средств инженерно-геодезических изысканий.

2.1 Цели и задачи инженерно-геодезических изысканий. «СП 11-104-97 Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Раздел 4. Общие положения»

2.2 Изыскания строительных площадок для возведения большепролетных и высотных сооружений; анализ обстановки на объекте с целью выбора методов и средств геодезического обеспечения строительства «СП 11-104-97 Инженерно-геодезические изыскания для строительства. п. 5.189-5.199»; нанесение контура зоны влияния строительства на окружающую застройку и коммуникации «МГСН 2.07-01. Дополнение пособия Основания, фундаменты и подземные сооружения. Обследования и мониторинг при строительстве и реконструкции зданий и подземных сооружений. Раздел 2.4»; изучение топографо-геодезических материалов для определения необходимых предпроектных геодезических работ. Техническое задание на составление проекта производства геодезических работ (ППГР) «Пособие по производству геодезических работ к СНиП 3.01.03-84.

Раздел 2. Геодезическая разбивочная основа для строительства»

2.3 Требование к точности и стабильности пунктов геодезической сети на строительной площадке; рекомендации по обеспечению точности и стабильности геодезической сети при возведении большепролетных и высотных сооружений (устройство геодезических знаков, их типы, размещение на объекте; методы измерений, обеспечивающие необходимую точность) «СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве. Раздел 2. Геодезическая разбивочная основа для строительства»

3. Анализ нормативных документов, регламентирующих методы и средства геодезического сопровождение строительства, определение разделов, подлежащих доработке в соответствии с положением о научно-техническом сопровождении строительства высотных и большепролетных и уникальных зданий. «Правительство Москвы. РОССТРОЙ. Пособие по научно-техническому сопровождению и мониторингу строящихся зданий и сооружений, в том числе большепролетных, высотных и уникальных. МРДС 02-08. Раздел 4.5»
4. Методы и средства измерений, обеспечивающие соблюдение проектной геометрии. «СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве. Раздел 4. Геодезический контроль точности геометрических параметров сооружений»

4.1 Обзор методов угловых измерений, принципы измерения углов, методы и средства измерений, требования к точности установки приборов и визирных целей. «1. Измерение горизонтальных углов. 2. СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве. Приложение 1»

4.2 Современные методы измерений расстояний, технологические особенности измерения расстояний при

строительстве. «СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве. Приложение 2»

4.3 Приборное и программное обеспечение проектной геометрии.

4.4 Обзор методов и анализ точности высотных измерений. Методы измерений и приборы. «СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве. Приложение 5»

## **Лекция 6.**

### **Инженерно–геологические изыскания.**

Инженерно-геологические условия района (площадки, участка, трассы) проектируемого строительства, включая рельеф, геологическое строение, геоморфологические и гидрогеологические условия, состав, состояние и свойства грунтов,

Геологические и инженерно-геологические процессы, изменение условий освоенных (застроенных) территорий.

Прогноз возможных изменений инженерно-геологических условий в сфере взаимодействия проектируемых объектов с геологической средой.

Инженерно-геологические изыскания должны обеспечивать комплексное изучение инженерно-геологических условий района (площадки, участка, трассы) проектируемого строительства, включая рельеф, геологическое строение, геоморфологические и гидрогеологические условия, состав, состояние и свойства грунтов, геологические и инженерно-геологические процессы, изменение условий освоенных (застроенных) территорий, составление прогноза возможных изменений инженерно-геологических условий в сфере взаимодействия проектируемых объектов с геологической средой с целью получения необходимых и достаточных материалов для проектирования, строительства и эксплуатации объектов.

В период строительства и эксплуатации зданий и сооружений инженерно-геологические изыскания включают следующие виды работ:

- обследование котлованов, тоннелей, траншей и других строительных выемок;
- контроль качества инженерной подготовки территорий и оснований зданий и сооружений;
- геотехнический контроль за качеством подготовки оснований, возведения земляных сооружений и качеством используемых грунтовых строительных материалов;
- определение характеристик свойств грунтов после их технической мелиорации (уплотнения, силикатизации и т.п.);
- сбор и анализ данных о подземных водах, в том числе в строительных выемках до и после водопонижения;
- химический анализ подземных вод с определением степени агрессивности к бетону и коррозионной активности к металлам;
- сбор и анализ данных об изменении состояния и свойств грунтов в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой в процессе их возведения;
- стационарные наблюдения за изменениями инженерно-геологических условий и развитием геологических и инженерно-геологических процессов

и факторов их определяющих, обусловленных хозяйственным освоением территории;

- специальные наблюдения за процессами выветривания грунтов в строительных выемках, устойчивостью их откосов, разуплотнением грунтов и возможным прорывом грунтовых вод на дне котлованов и др.;

- сбор и анализ данных о степени соответствия ранее выполненного прогноза фактическим изменениям инженерно-геологических условий;

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

- уточненный прогноз 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, в том числе по мероприятиям и сооружениям инженерной защиты.

Результаты инженерно-геологических изысканий должны содержать данные, необходимые для обоснованного выбора типов и размеров фундаментов и габаритов несущих конструкций подземных частей здания с учетом прогноза изменений инженерно-геологических и гидрогеологических условий и возможного развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов (в период строительства и эксплуатации объекта), а также необходимые данные для оценки влияния строительства высотного здания на окружающую застройку.

Общую оценку инженерно-геологических условий площадки строительства и предварительный выбор типа фундаментов следует выполнять на основе изысканий на предпроектной стадии. На этой же стадии следует выполнять геоэкологические изыскания согласно "Инструкции по инженерно-геологическим и геоэкологическим изысканиям в г. Москве", 2004 г., а также проводить оценку возможного проявления опасных геологических и инженерно-геологических процессов (карстово-суффозионных, оползневых и др.), при наличии которых строительство высотного здания на данной площадке допускается лишь при специальном обосновании.

Детальные инженерно-геологические изыскания должны проводиться на стадиях "проект" и "рабочая документация".

При устройстве под высотным зданием подземной части программа инженерно-геологических изысканий должна включать дополнительные требования, предъявляемые к изысканиям для подземных и заглубленных сооружений.

Учитывая значительные глубины сжимаемой толщи основания высотных зданий, следует часть полевых исследований грунтов (зондирование, испытания грунтов штампами) выполнять со дна котлована. При применении свайных и комбинированных свайно-плитных фундаментов следует выполнять испытания свай статическими нагрузками в объеме, зависящем от их общего числа и неоднородности основания, но не менее трех испытаний свай на объект.

На площадке строительства высотного здания следует осуществлять опытные геотехнические работы, состав.

При строительстве высотного здания на застроенной территории необходимо выполнять обследования оснований и фундаментов зданий и сооружений, попадающих в зону влияния высотного строительства, а также осуществлять прогноз изменений напряженно-деформированного состояния грунтового массива и гидрогеологического режима подземных вод.

Для высотного здания необходимо предусматривать проведение мониторинга компонентов геологической среды и, в первую очередь, опасных геологических и инженерно-геологических процессов и динамики подземных вод.

Состав и объем работ при инженерных изысканиях для высотных зданий следует определять как для объектов третьей геотехнической категории в соответствии с МГСН 2.07-01.

При выполнении инженерно-геологических изысканий для проектирования высотных зданий необходимо предусматривать проведение геофизических исследований, которые выполняются в обязательном порядке на всех этапах изысканий в сочетании с другими видами инженерно-геологических работ.

### **Инженерно–геологические изыскания на примере обследования здания Газпрома Блок «С»)**

В ходе составления программы работ по исследованию инженерно-геологических условий участка был проведен анализ результатов обследования блока «Д».

Для изучения инженерно-геологических условий участка и грунтов, подстилающих подошву фундаментов обследованной части здания (блок «С» и бассейн) в габарите подвала и со дна бассейна было пройдено 4 шурфа глубиной до 1,5 м, пробурено 5 скважин ручным способом до глубины 5,0 м и в 5-ти местах выполнено электродинамическое зондирование (ЭДЗ) глубиной до 6,2 м. Кроме этого, для обследования фундаментов под колоннами различного типа, определения мест проходки

шурфов и точек бурения алмазной коронкой (СА) выполнены вскрытия ( ВС ) бетонных полов до глубины от 0,45 до 1,25 м твердосплавной коронкой в 23-х местах без отбора керна. Общий метраж бурения по бетону составил около 16,0 п.м. На основании анализа результатов вскрытий бетонных полов, в 6-ти местах установкой «Hilti» было выполнено бурение алмазной коронкой с отбором керна. Предварительно в 4-х местах были сделаны пробки из цементно-песчаного раствора для закрепления песчаной насыпи, заполняющей пространство между бетонным полом и фундаментами колонн. Общий метраж бурения алмазной коронкой составил около 8,0 м. В завершении полевых работ через отверстия алмазного бурения были пробурены скважины или выполнены ЭДЗ.

Свойства грунтов основания исследовались путем отбора 22 образцов ненарушенной и нарушенной структуры из шурфов и скважин и их лабораторного изучения, а также путем интерпретации материалов ЭДЗ.

Конструкции фундаментов обследованы в 4-х шурфах, в 9-ти вскрытиях и в 12-ти сечениях, пройденных из подвала блока «С» и со дна бассейна.

### **1.1. Грунты основания блока «С»**

План подвала блока « С » с габаритом бассейна, расположением пройденных выработок и линий инженерно-геологических разрезов



показан на рис. 1.

М 1:250

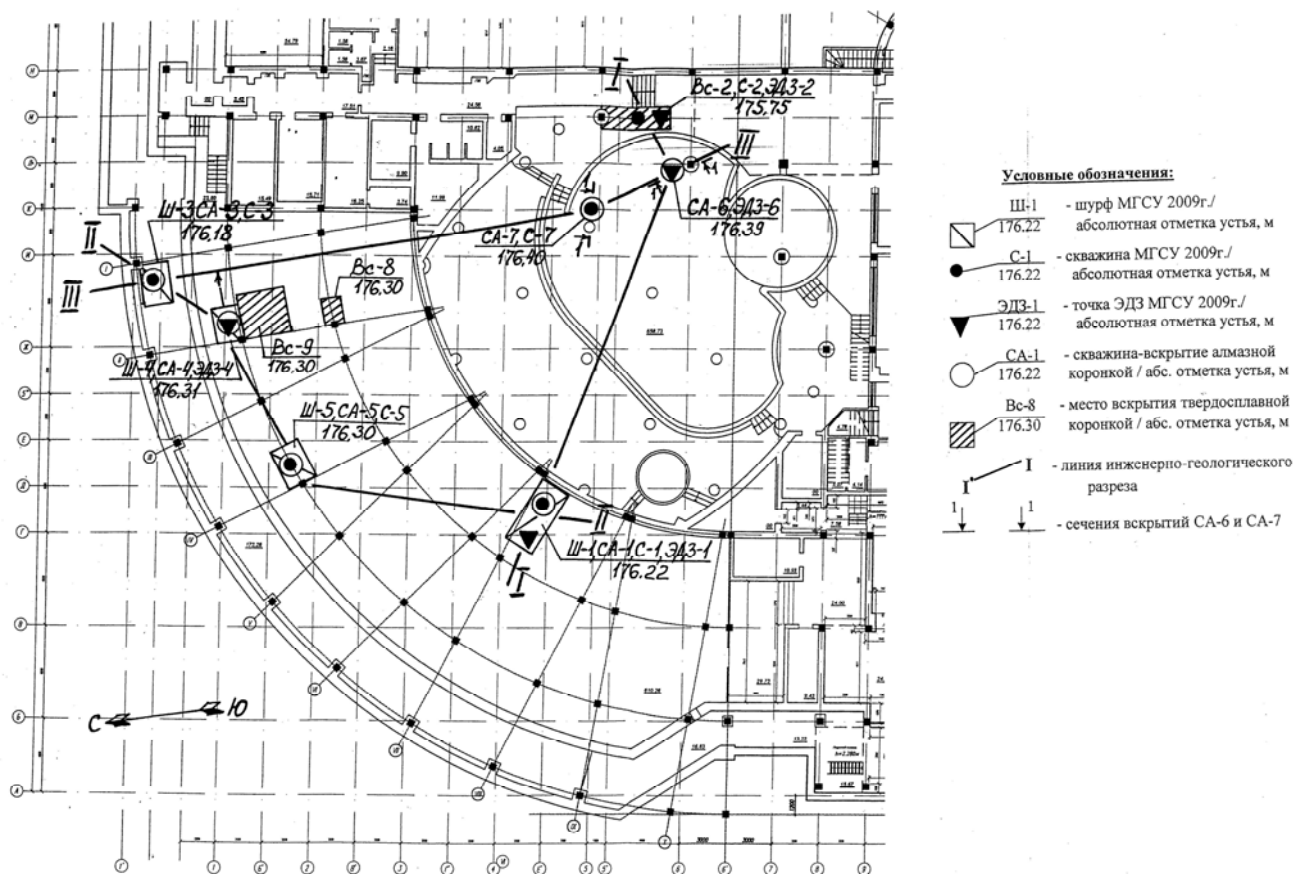


Рис. 1.

### 1.1.1. Геоморфология.

В геоморфологическом отношении исследованный участок находится в пределах склона Теплостанской возвышенности. Абсолютные отметки поверхности земли вокруг обследованной части здания Газпрома изменяются в пределах  $180,10 \div 181,20$  м с местным уклоном в северо-западном направлении, в сторону проспекта Вернадского.

### 1.1.2. Геологическое строение.

В геологическом строении участка по данным бурения скважин, проходки шурфов и ЭДЗ принимают участие среднечетвертичные ледниковые (моренные) суглинки  $gQ_2$  различной консистенции, которые залегают с абсолютных отметок  $174,15 \div 175,0$  м. С поверхности четвертичные отложения перекрыты техногенными грунтами  $tQ_4$  в виде переслаивания насыпных глинистых и песчаных грунтов.

Геологический разрез в пределах обследуемого здания на глубину проходки шурфов, скважин и ЭДЗ включает следующие генетические и литологические разности:

**Насыпные грунты  $tQ_4$**  – по данным проходки шурфов, бурения скважин и ЭДЗ мощность толщи насыпных грунтов под полом

подвала или под фундаментами блока «С» составляет около 1,0 м. Это насыпные суглинистые и песчаные грунты.

*Слой 1.1* – насыпной суглинистый грунт светло-коричневого цвета со щебнем кирпича и бетона, текучепластичной и мягкопластичной консистенции;

*Слой 1.2* – насыпной песчаный грунт от желтого до коричневого цвета, местами с включениями щебня кирпича и бетона, рыхлый, маловлажный, влажный и насыщенный водой, встречен повсеместно, за исключением габарита бассейна.

**Ледниковые отложения  $gQ_2$**  залегают под насыпными грунтами и представлены суглинками от мягкопластичной до полутвердой консистенции. Вскрытая мощность этих отложений достигает 4,90 м.

- *Слой 2* – суглинок от желто-коричневого до красновато-коричневого цвета, мягкопластичный;
- *Слой 3* – суглинок от желтовато-коричневого до красновато-коричневого цвета, местами – с гравием, галькой и щебнем, тугопластичный;
- *Слой 4* – суглинок красновато-коричневого цвета, с галькой и щебнем, полутвердый.

Характер и условия залегания рассмотренных выше пород представлены в виде инженерно-геологических разрезов показан на рис. 2.

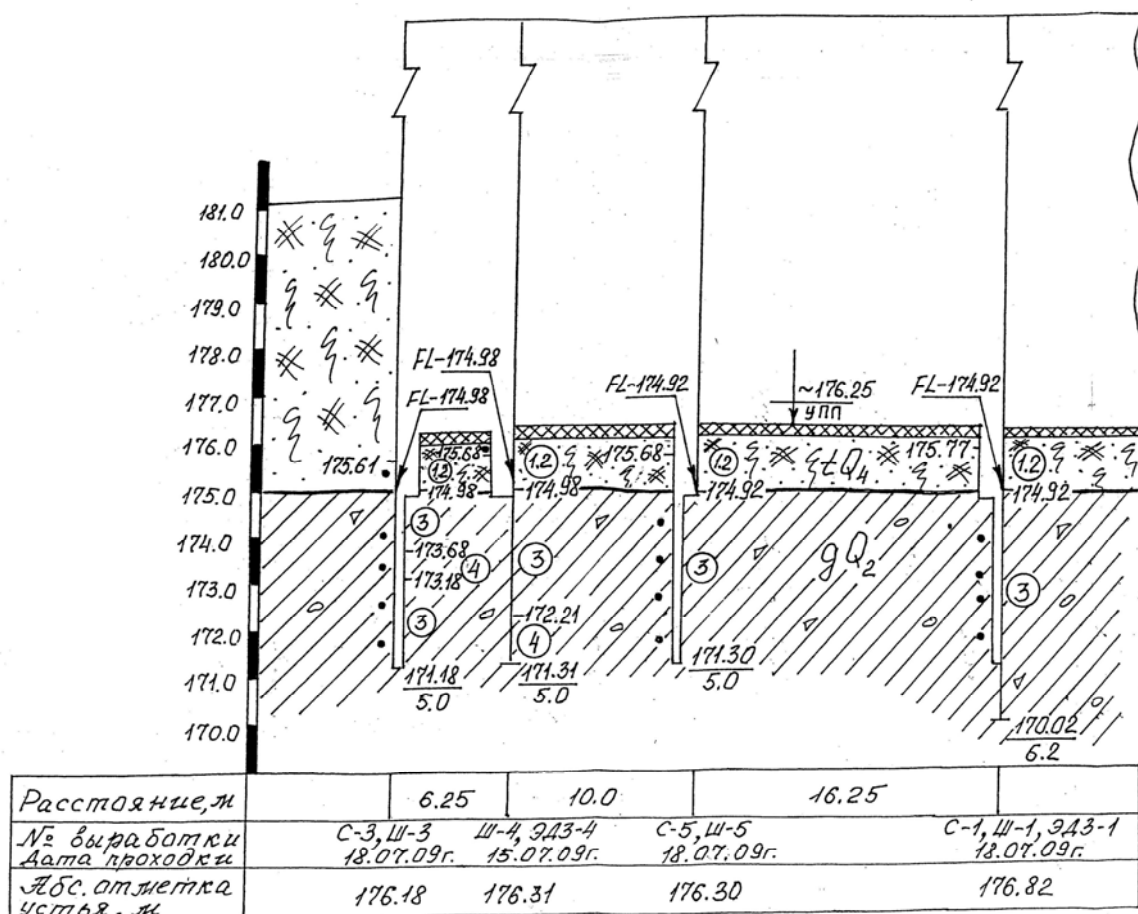


Рис. 2

**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ  
К ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИМ РАЗРЕЗАМ**

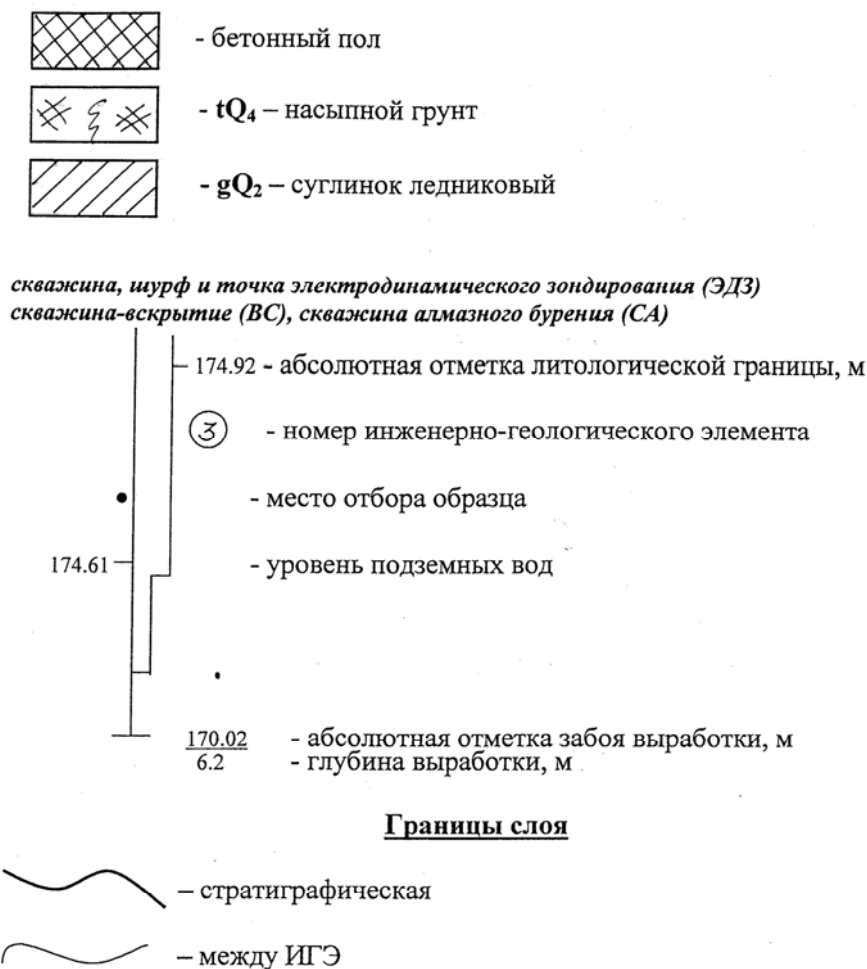


Рис. 3.

*1.1.3. Гидрогеологические условия.*

Подземные воды зафиксированы во всех пройденных выработках, на глубине  $0,25 \div 0,80$  м от пола подвала и дна бассейна, на абсолютных отметках  $175,50 \div 175,77$  м. Вскрытые подземные воды являются спорадически развитым водоносным горизонтом типа «верховодка» и приурочены к насыпным песчаным грунтам под полом подвала. Питание данного водоносного горизонта осуществляется за счет утечек из водонесущих коммуникаций и за счет атмосферных осадков, попадающих в грунты обратной засыпки пазух котлована. Причиной образования водообильного горизонта «верховодки» явилась засыпка при строительстве пространства под полом подвала до бетонной подготовки рыхлым насыпным песчаным грунтом ИГЭ-1.2 во всем габарите блока «С», за исключением бассейна. Ввиду высокого значения коэффициента фильтрации (ИГЭ-1.2) при проходке шурфов зафиксирован значительный приток воды, более  $4 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Поэтому в подвалах блока «С» осуществляется

периодическая откачка воды из специальных технологических приемков с помощью насосов.

По химическому составу вода считается сульфатно-натриевой и хлоридно-натриевой, щелочной (  $pH = 11.5 \div 12.2$  ), пресной (  $0,365 \div 0,846$  г/л ). К этому типу принадлежат техногенно загрязненные подземные воды.

По химическому составу вода, отобранная из бассейна считается сульфатно-натриевой, нейтральной (  $pH=6.8$  ), пресной (  $0,562$  г/л ). К этому типу принадлежат специально подготовленные технологические воды.

Сопоставление химических анализов подземных вод и воды из бассейна указывает на то, что утечка воды из бассейна отсутствует.

Степень агрессивного воздействия подземных вод на фундаменты оценивалась согласно СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии» . Из этого нормативного документа следует, что подземные воды:

- по показателю  $pH$  – щелочные, слабоагрессивные;
- по содержанию  $Mg^{+2}$  – неагрессивные;
- по содержанию  $Na + K$  – неагрессивные;
- по содержанию  $SO_4^{-2}$  – неагрессивные;
- по содержанию  $Cl^-$  – неагрессивные;
- по содержанию  $HCO_3^-$  – слабоагрессивные.

Пример результатов химического анализа воды показан на рисунке

3.

		Институт геоэкологии РАН			
Химический анализ воды					
Место отбора пробы воды		[REDACTED]			
Глубина отбора, м		0,45			
Дата анализа		09,07,09			
Результаты химического анализа воды	Агрессивная углекислота, мг/л		формула Курлова		
	Минерализация, мг/л		364,9	$M0.36 \frac{CO_41Cl27}{Na93}$	
	pH		11,5		
			мг/л		мг-экв/л
	Катионы	K <sup>+</sup>	0,00	0,00	0,00
		Na <sup>+</sup>	126,40	5,50	93,13
		Mg <sup>++</sup>	0,00	0,00	0,00
		Ca <sup>++</sup>	8,00	0,40	6,78
		Fe общ.	0,14	0,01	0,09
		NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,00	0,00	0,00
		Сумма Кт	134,5	5,90	100,00
	Анионы	Cl <sup>-</sup>	56,80	1,60	27,12
		SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	52,80	1,10	18,64
		HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	48,80	0,80	13,56
		CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	72,0	2,40	40,68
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>		0,00	0,00	0,00	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		0,00	0,00	0,00	
Сумма Ап		230,40	5,90	100,00	
<b>Агрессивность</b>					
СНиП 2.03.11 - 85	Бетон марки W4	pH	не агр.		
		HCO <sub>3</sub>	слабоагр.		
		CO <sub>2</sub> агр.			
		Mg			
		NH <sub>4</sub>			
		Na + K	не агр.		
		сумма солей	не агр.		
ГОСТ	Портландцемент по ГОСТ	HCO <sub>3</sub> ; SO <sub>4</sub>	не агр.		
		Cl + 0,25 SO <sub>4</sub>	не агр.		
ГОСТ 9.602 - 89	Калий-цинковые конструкции	pH; SO <sub>4</sub> + Cl			
ГОСТ 9.602 - 89	К свинцовый Pb	pH	высокая		
		Общ. жесткость	высокая агр.		
		Гумус			
	К алюминий Al	NO <sub>3</sub>	низкая агр.		
		pH	высокая		
	Cl	высокая агр.			
	Fe	низкая агр.			
Анализ выполнила: [REDACTED]					

Рис. 4

1.1.4. Свойства грунтов.

Физико-механические свойства грунтов, слагающих изучаемый участок, исследованы во время проведения лабораторных испытаний образцов, отобранных при бурении скважин и проходке шурфов, а также по результатам полевых испытаний грунтов методом ЭДЗ (Рис. 5).

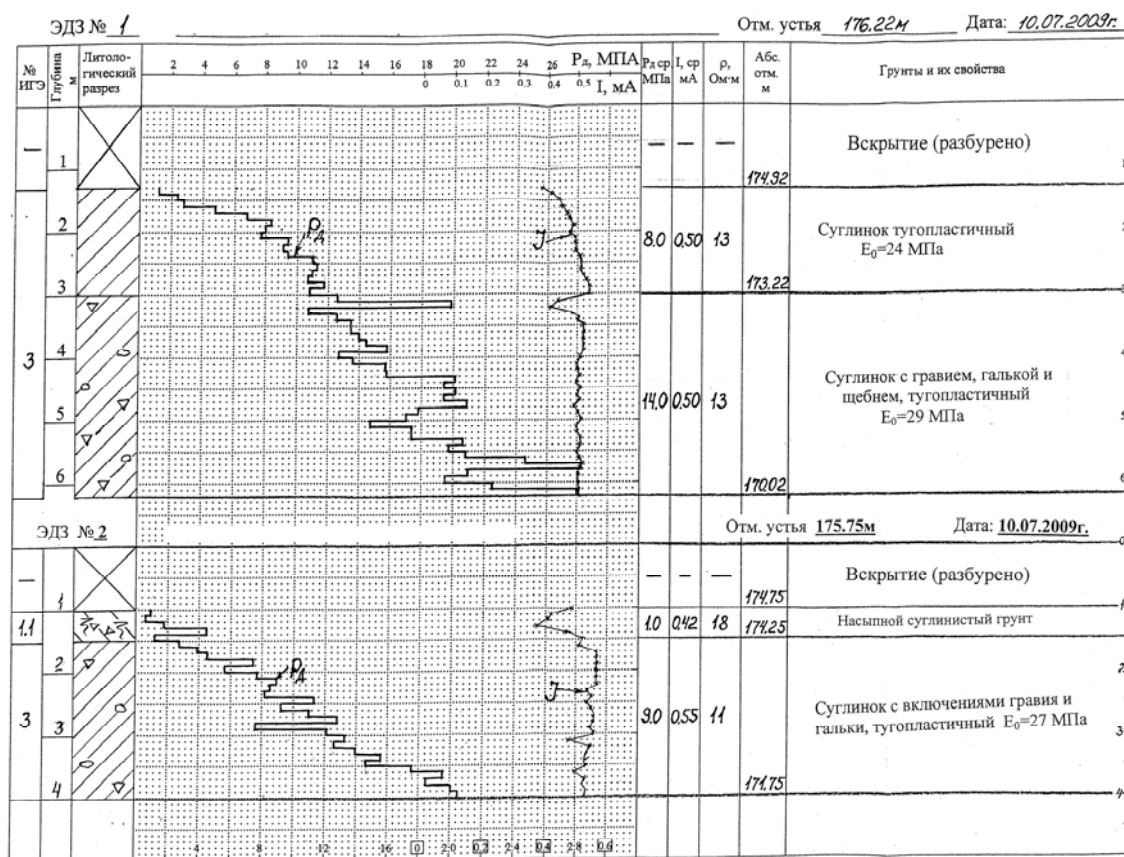


Рис. 5.

Значения классификационных показателей песчаных и глинистых грунтов получены в результате статистической обработки данных лабораторных испытаний в соответствии с требованиями ГОСТ 25100-95 и СНиП 2.02.01-83\*.

Испытания в срезном приборе конструкции Гидропроекта выполнялись по схеме быстрого недренированного и неконсолидированного среза при вертикальных давлениях от 0,05 до 0,2 МПа.

В результате статистической обработки и анализа материалов лабораторных и полевых испытаний грунтов проведена увязка этих данных со строением геологического разреза, на основании чего было выделено 5 инженерно-геологических элементов (ИГЭ).

Значение коэффициента фильтрации K<sub>ф</sub> насыпного песчаного грунта (ИГЭ-1.2), получено расчетным методом по формуле Кригера, учитывающей как гранулометрический состав, так и плотность сложения грунта.

Согласно материалам обследования основания фундаментов блока «С», насыпные грунты участка **неагрессивны** к бетонным и

железобетонным конструкциям по содержанию SO<sub>4</sub> и по содержанию Cl, а коррозионная агрессивность насыпи по отношению к алюминиевым и свинцовым оболочкам кабелей и к подземным металлическим конструкциям из стали оценивается как *средняя*.

На участке исследований имеет место процесс доуплотнения рыхлых насыпных песчаных грунтов ИГЭ-1.2, о чем свидетельствует наличие воздушных пазух высотой до 5 см под полом подвала.

## 2.1. Фундаменты блока «С».

Фундаменты обследуемой части здания изучены путем проходки шурфов и вскрытий, а грунты, подстилающие их подошву – в шурфах, скважинах и точках ЭДЗ. Фундаменты в 2009 г. обследованы в 4-х шурфах, в 9-ти вскрытиях и в 12-ти сечениях. Конструкция фундаментов показана в виде планов и сечений на фотоиллюстрациях.

По результатам проходки шурфов и вскрытий фундаменты под отдельно стоящими колоннами здания выполнены столбчатыми, а под стенами – ленточными.

### 2.1.1. Конструкция фундаментов.

Ряд фундаментов колонн блока «С» представляет собой в верхней части сборные железобетонные подколонники, которые опираются на нижнюю часть из монолитного бетона. Другие фундаменты колонн полностью выполнены из монолитного бетона. Под стенами подвала имеются фундаменты в виде широких монолитных лент.

Фундаменты блока «С», находятся в удовлетворительном состоянии, существенных дефектов не обнаружено.

Подземные воды типа «верховодка» на момент настоящего обследования выше уровня подошвы фундаментов зафиксированы во всех шурфах и вскрытиях.

Прочность материалов фундаментов определялась с использованием натуральных инструментальных измерений.

Описание железобетонных фундаментов и прочности их материалов сведено в таблицу 1

## ОСНОВАНИЕ И ФУНДАМЕНТЫ.

Таблица 1

1. Количество открытых шурфов для выборочного обследования основания и фундаментов	пройдено 4 шурфа и 9 вскрытий
2. Тип фундамента:	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- под колоннами</li> <li>- под стенами</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– столбчатые</li> <li>– ленточные</li> </ul>
<p><b>3. Глубина заложения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от пола подвала или дна бассейна</li> </ul>	<p>0,56 ÷ 1,49 м</p>
<p><b>4. Описание материалов кладки: вид кирпича, вид и форма камня, вид раствора, вид крупного заполнителя в бетоне и т.п.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– монолитный бетон и железобетон;</li> <li>– сборные железобетонные подколонники</li> </ul>
<p><b>5. Система кладки</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– монолитный бетон – в опалубке и без опалубки</li> </ul>
<p><b>6. Горизонтальная и вертикальная гидроизоляция</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– в ходе проходки шурфов гидроизоляция фундаментов и конструкции пола подвала не обнаружена</li> <li>– в конструкции бассейна в качестве гидроизоляции использован металлический лист толщиной 5мм</li> </ul>
<p><b>7. Качество и состояние кладки фундаментов (надежность перевязки, связь кирпича и камня с раствором, однородность бетона, связь крупного заполнителя с цементным камнем, разрушения выветриванием, расслоения кладки, наличие пустот и т.д.)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– фундаменты, вскрытые в 2009 г., находятся в удовлетворительном состоянии</li> </ul>
<p><b>8. Характеристика прочности материалов кладки по результатам механического опробования на месте.</b></p>	<p>Согласно результатам натурных испытаний принимаются следующие марки и классы материалов фундаментов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– монолитные подколонники: бетон марки не ниже М 100 ( класс В 7,5 );</li> <li>– монолитные ленточные фундаменты стен: бетон марки М 100 ( класс В 7,5 ).</li> </ul>



<p><b>9. Выводы по прочности кладки фундаментов.</b></p>	<p>На основании проведенных испытаний и статистической обработки полученных данных принимаются следующие расчетное сопротивление на сжатие материала фундаментов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– монолитного бетона столбчатых и ленточных фундаментов не менее 11,0 МПа.</li> </ul>
--	--

Послойное описание кладки и профили фундаментов приведены в Приложении П.3.

Согласно произведенному обследованию грунтами, подстилающими подошву ленточных и столбчатых фундаментов колонн, являются:

**Вскрытие Вс-2 – tQ<sub>4</sub>** насыпной суглинистый грунт текучепластичной и мягкопластичной консистенции (ИГЭ-1.1), мощностью слоя ~0,90 м, ниже – **gQ<sub>2</sub>** суглинок тугопластичный (ИГЭ-3);

**Вскрытия СА-6 и СА-7 – gQ<sub>2</sub>** суглинок мягкопластичный ( ИГЭ-2 );

**Шурфы №№ 1, 3, 4 и 5 – gQ<sub>2</sub>** суглинок тугопластичный ( ИГЭ-3 ).

Для определения физико-механических свойств грунтов, слагающих сжимаемую толщу, были взяты образцы и подвергнуты лабораторному исследованию.

#### 2.1.2. Определение расчетного сопротивления грунтов.

Расчетное сопротивление грунтов основания **R** подстилающих подошвы фундаментов определялось по формуле (7) СНиП 2.02.01-83\*.

Значения коэффициентов в формуле (7) СНиП 2.02.01-83\*:

$$\gamma_{с2} = 1,0; k = 1,0; k_z = 1,0.$$

Общие для всех расчетных случаев значения параметров:

$\gamma_{II}' = 17,4 \text{ кН/м}^3$  – удельный вес грунта выше подошвы фундаментов равен весу насыпного грунта ИГЭ-1.2 во влажном состоянии;

$c_{II} = 30 \text{ кПа}$  – значение удельного сцепления всех грунтов, подстилающих подошву фундаментов;

$$d_b = 0 \text{ – ширина подвала здания более 20м.}$$

Значение веса конструкции пола  $\gamma_{cf}$  для бетона и цементно-песчаного раствора принимаем равным  $22,0 \text{ кН/м}^3$ .

Пример бурового журнала показан на рисунке 6

**БУРОВОЙ ЖУРНАЛ  
СКВАЖИНА № С-1**

Начато 18.07.2009г.  
Окончено 18.07.2009г.

Абсолютная отметка – 176.22 м

Местоположение \_\_\_\_\_

№ ИГЭ	Геолог. возраст	Глубина (м)		Мощность слоя (м)	Абсолют. отметка подошвы слоя (м)	Литологическое описание пород	Глубина появл. и установ. воды (м)	Глубина взятия образца (м)
		от	до					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-	-	0.00	1.30	1.30	174.92	Сважина-вскрытие алмазной коронкой СА-1.	0.45 0.45	
3	gQ <sub>2</sub>	1.30	5.00	3.70	171.22	Суглинок желтовато-коричневый, с глубины 3.0м – красновато-коричневый, с редкими включениями гравия и дресвы, с глубины 3.0м – с гравием, галькой и щебнем, в виде скоплений-прослоев, тугопластичный.	(175.77)	2.2-2.6 3.1-3.3 3.5-3.7 4.1-4.6

**БУРОВОЙ ЖУРНАЛ  
СКВАЖИНА № С-2**

Начато 17.07.2009г.  
Окончено 17.07.2009г.

Абсолютная отметка – 175.75 м

Местоположение \_\_\_\_\_

№ ИГЭ	Геолог. возраст	Глубина (м)		Мощность слоя (м)	Абсолют. отметка подошвы слоя (м)	Литологическое описание пород	Глубина появл. и установ. воды (м)	Глубина взятия образца (м)
		от	до*					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-	-	0.00	0.71	0.71	175.04	Монолитный бетон конструкции фундамента.	0.81	
-	tQ <sub>4</sub>	0.71	0.81	0.10	174.94	Подготовка из насыщенного водой песка со щебнем кирпича и бетона.	0.25 (174.94) (175.50)	
1.1		0.81	1.60	0.79	174.15	Насыпной светло-коричневый суглинистый грунт со щебнем кирпича и бетона, текучепластичной и мягкопластичной консистенции.		1.0-1.3 1.3-1.6
3	gQ <sub>2</sub>	1.60	4.20	2.60	171.55	Суглинок желто-коричневый, с глубины 2.2м – красновато-коричневый, легкий, с включениями гравия и одиночной крупной гальки, тугопластичный.		2.8-3.55
4		4.20	5.00	0.80	170.75	Суглинок красновато-коричневый, с галькой и щебнем, полутвердый.		4.5-5.0

Рис. 6

**Фотоиллюстрации**



Фото 7. Общий вид места проходки шурфа № 1 ( положение доски и лома обозначают наружную грань фундаментной ленты ).



Фото 8. Конструкция пола в шурфе № 1. Уровень воды  $h = 0,45$  м.



Фото 9. Общий вид места проходки шурфа № 3.



Фото 10. Фундаментная лента в шурфе № 3. Уровень воды  $h = 0,57$  м.



Фото 11. Общий вид места проходки шурфа № 4.



Фото 12. Вид подколонтник из монолитного бетона в шурфе № 4.



Фото 13. Бурение скважины С А-6 установкой «Hilti» для отбора керна алмазной коронкой с уровня дна бассейна.



Фото 14. Бурение скважины С-7 вручную с уровня дна бассейна.



Фото 15. Общий вид керна, извлеченного из скважины СА-1.



Фото 16. Общий вид керна из скважины-вскрытия СА-3.



Фото 17. Общий вид керна цементно-песчаного раствора и бетона, извлеченного из скважины СА-4.



Фото 18. Вид керна из скважины-вскрытия СА-5.





Фото 19. Вид керна, извлеченного из скважины-вскрытия СА-6. Разрыв между частями керна указывает на наличие песчаной подготовки мощностью 0,32м.



Фото 20. Общий вид керна из скважины СА-7.

## Лекция 7

### Инженерно–гидрометеорологические и инженерно–экологические изыскания.

#### Цели и задачи выполнения инженерно-экологических изысканий

Необходимость выполнения отдельных видов инженерных изысканий, состав, объем и методы их выполнения устанавливаются с учетом требований технических регламентов, программ инженерных изысканий, разработанных на основе задания застройщика или заказчика, в зависимости от вида и назначения объектов капитального строительства, их конструктивных особенностей, технической сложности и потенциальной опасности, стадии архитектурно-строительного проектирования, а также от сложности топографических, инженерно-геологических, экологических, гидрологических, метеорологических и климатических условий территории, на которой предполагается осуществлять строительство, реконструкцию объектов капитального строительства, степени изученности указанных условий.

Инженерно-экологические изыскания входят в перечень основных видов инженерных изысканий. Инженерно-экологические изыскания являются самостоятельным видом комплексных инженерных изысканий для строительства и могут выполняться как в увязке с другими видами изысканий (инженерно-геодезическими, инженерно-геологическими, инженерно-гидрометеорологическими, инженерно-геотехническими), так и в отдельности, - для оценки экологической обстановки на рассматриваемой территории в целях ликвидации негативных экологических последствий намечаемой деятельности и оздоровления сложившейся ситуации. Изучение отдельных компонентов окружающей среды (в том числе, исследуемых в процессе инженерно-геологических, инженерно-гидрометеорологических и других видах изысканий), значимых при оценке экологической безопасности проектируемого строительства и влияющих на изменение экосистем в целом, может быть включено в состав инженерно-экологических изысканий.

Основной объем инженерно-экологических изысканий для подготовки проектной документации выполняется в период после оформления Градостроительного плана земельного участка (утверждения проекта планировки) и до разработки задания на проектирование. При получении дополнительных сведений на стадии разработки проекта проводятся дополнительные ИЭИ.

Инженерно-экологические изыскания характеризуют:

- существующее состояние компонентов экосистем и факторов воздействия на них (приземного слоя атмосферы, почвы, подземных и поверхностных вод, растительного и животного мира, различных видов излучений);
- существующее состояние экосистем в целом, их устойчивость к воздействиям и способность к самовосстановлению;

- границы зоны воздействия проектируемого объекта по основным факторам;

- интенсивность опасных природно-техногенных процессов, влияющих на изменение экологической обстановки.

Инженерно-экологические изыскания выполняются в целях получения:

- материалов о природных условиях территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция объектов капитального строительства, и факторах техногенного воздействия на экосистемы,

- прогноза возможных изменений природных и техногенных условий указанной территории применительно к объекту капитального строительства при осуществлении строительства, реконструкции такого объекта и после их завершения, необходимых для разработки решений относительно рассматриваемой территории;

- материалов, необходимых для разработки раздела проекта «Мероприятия по охране окружающей среды», проекта организации строительства (реконструкции) и других разделов проекта.

### **Организация проведения инженерно-экологических изысканий.**

Основанием для выполнения инженерно-экологических изысканий является договор, заключаемый между заказчиком (застройщиком) и изыскательской организацией-исполнителем, к которому прилагаются техническое задание и программа выполнения инженерно-экологических изысканий.

Рациональная последовательность проведения инженерно-экологических изысканий.

- сбор, систематизация и обобщение имеющихся материалов, в результате анализа которых определяется их достаточность для решения проектных задач и необходимость проведения полевых работ;

- составление ориентировочной программы полевых работ (с обоснованием их объемов и методов проведения) и календарного плана;

- формирование и оснащение полевых подразделений;

- проведение полевых работ;

- проведение камеральных работ (лабораторные исследования, интерпретация результатов, составление карт и схем, написание отчета);

- получение заключений согласующих инстанций;

- выдача заказчику отчетных документов;

- прохождение процедуры государственной экологической экспертизы.

В каждом конкретном случае последовательность выполнения работ должна уточняться в соответствии с требованиями технического задания заказчика и с учетом специфики объекта.

### **Эколого-гидрогеологические исследования**

Целью эколого-гидрогеологических исследований является оценка влияния техногенных факторов на изменение гидрогеологических условий.

К числу задач изучения гидрогеологических условий относятся:

- оценка современного состояния поверхности земли с точки зрения влияния на состояние геологической среды;
- оценка распространения грунтовых и подземных вод по площади;
- оценка защищенности подземных вод от загрязнения и их качества;
- выявление участков развития опасных геологических процессов, связанных с деятельностью подземных вод (подтопление, оползни, карст, карстово-суффозионные процессы, суффозия), требующих проведения специальных инженерных мероприятий.

В состав эколого-гидрогеологических исследований входят:

- описание геологического строения, геоморфологии и гидрогеологических условий участка (площадки, трассы и т. д.) разработки проекта строительства, реконструкции;
- оценка современного экологического состояния подземной гидросферы;
- оценка геологических рисков;
- прогнозы изменения режима подземных вод.

Эколого-гидрогеологические исследования включают полевые и камеральные работы. Планирование эколого-гидрогеологических исследований должно быть основано на обобщении имеющейся геологической информации. Все материалы изысканий прошлых лет должны использоваться для отслеживания динамики изменения геологической среды под влиянием техногенных воздействий. На основании собранных материалов устанавливается категория сложности инженерно-геологических условий и определяется состав, объемы, методика и технология гидрогеологических работ.

Эколого-гидрогеологические исследования в составе инженерно-экологических изысканий выполняются в соответствии с нормативными и методическими документами по инженерно-геологическим и инженерно-экологическим изысканиям

### **Изучение водных ресурсов (поверхностных вод).**

Обследование поверхностных вод проводится с целью:

- оценки современного состояния поверхностных вод, а при необходимости - отдельных компонентов природной среды и экосистем в целом;
- выявления пространственно-временных закономерностей формирования поверхностного стока как на территории разработки проектных предложений, так и на сопредельных территориях;
- оценки характера и уровня химического, биологического и радиоактивного загрязнения поверхностных вод;
- выявления участков загрязнения водных объектов, требующих проведения санации (реабилитации) в соответствии с видами функционального использования;
- выявления источников загрязнения и причин засорения водных объектов,

а также соблюдения требований режима установленных водоохраных зон водных объектов и их прибрежных защитных полос;

- предотвращения опасного воздействия радиоактивных элементов, загрязняющих химических веществ, а также санитарно-показательных и патогенных микроорганизмов и возбудителей паразитарных заболеваний на здоровье населения и объекты окружающей природной среды;

- оценки существующего и прогноза возможного направления и масштаба вредного воздействия вод на рассматриваемой территории.

На основании результатов обследования поверхностных вод разрабатываются рекомендации по использованию водных ресурсов, предлагаются для воплощения в проекте мероприятия, необходимые для обеспечения охраны здоровья населения и окружающей природной среды.

В случае необходимости должны быть даны рекомендации по применению в проекте мероприятий по реабилитации водных объектов и восстановлению водных и околосредовых экосистем.

### **Изучение экологического состояния почв и грунтов. Рекомендации по рекультивации.**

Комплексное обследование почв и грунтов в составе инженерно-экологических изысканий для строительства проводится в соответствии с требованиями действующего градостроительного, санитарного и природоохранного законодательства при проектировании объектов строительства, реконструкции, а также инженерных коммуникаций подземных сооружений, связанных с производством земляных работ, включая комплексное благоустройство и озеленение, на территории г. Москвы.

Обследование почв и грунтов в ходе инженерно-экологических изысканий проводится с целью:

- оценки современного экологического состояния почв и грунтов;
- оценки характера и уровня радиационного, химического и биологического загрязнения почв и грунтов;
- выявления участков загрязнения, требующих проведения санации и/или рекультивации для соответствующих видов функционального использования;
- предотвращения, снижения и/или ликвидации опасного воздействия радиоактивных элементов, загрязняющих химических веществ, а также санитарно-показательных и патогенных микроорганизмов и возбудителей паразитарных заболеваний, влияющих на здоровье населения и объекты окружающей природной среды.

Комплексное обследование почв и грунтов в составе инженерно-экологических изысканий для строительства включает в себя следующие виды:

- радиологическое обследование;
- газогеохимическое обследование;

- химическое обследование;
- санитарно-микробиологическое обследование.

На основании результатов комплексного обследования почв и грунтов разрабатываются рекомендации по использованию и/или перемещению почв и грунтов при производстве земляных работ, предусматриваются мероприятия по инженерной защите объектов строительства, охране здоровья населения и окружающей природной среды.

Производство земляных работ планируется в соответствии с результатами лабораторных и инструментальных исследований почв и грунтов на обследованном участке. В случае необходимости должны предусматриваться мероприятия по рекультивации территории с утилизацией загрязненных почв и грунтов на согласованные в установленном порядке места захоронения.

**Оценка фонового уровня химического загрязнения в ходе инженерно-экологических изысканий проводится с целью:**

- определения общего уровня аэротехногенного воздействия на территорию предполагаемого строительства;
- определения состава загрязняющих веществ в воздухе;
- определения концентраций загрязняющих веществ и перечня веществ, содержание которых в атмосферном воздухе превышает установленные санитарно-гигиенические нормативы (ПДК);
- выявления основных источников загрязнения (предприятий, объектов транспортной инфраструктуры, инженерного обеспечения и т.д.) атмосферного воздуха на территории предполагаемого строительства;
- определения тенденций уровня загрязнения атмосферы на расчетный срок реализации проекта с учетом перспективы развития территории и появления новых объектов - источников загрязнения;
- определения допустимого вклада проектируемого объекта в загрязнение атмосферы и общих тенденций развития эколого-градостроительной ситуации на территории, прилегающей к территории предполагаемого строительства.

**Анализ микроклимата территории намечаемого строительства выполняется с целью обоснования выбора участка с точки зрения пригодности для намечаемой хозяйственной деятельности и выработки рекомендаций для проектной подготовки строительства с позиций соответствия микроклиматических параметров окружающей среды действующим экологическим и санитарно-гигиеническим нормативам, условиям безопасного и комфортного использования территории населением, обеспечения благоприятных условий для рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере и достижения оптимальных микроклиматических условий на прилегающей территории**

**Состав работ.**

**Натурные измерения акустического режима** выполняются для общей оценки акустического благополучия рассматриваемой территории или объекта на текущий момент времени (существующее положение). В некоторых случаях, натурные измерения акустического режима выполняются для подтверждения результатов, получаемых расчетным методом.

**Оценка вибрационного воздействия** выполняется на территориях приближения к потенциальным источникам вибрационного воздействия (линии метро неглубокого заложения, железнодорожные пути), а также при наличии шумоактивного оборудования внутри защищаемых объектов.

**Инвентаризация источников шума** выполняется с целью получения:

- отдельного вклада источников в акустический режим исследуемой территории для разработки шумозащитных мероприятий;
- акустических характеристик источников шума для дальнейшего использования в расчетах.

### **Изучение электромагнитных полей на городской территории.**

Рассматриваются наиболее распространенные факторы электромагнитных полей (ЭМП) на территории городской, имеющие природное и техногенное происхождение, и подлежащие контролю в соответствии с действующей нормативной документацией Природные электромагнитные факторы (ПЭФ), подлежащие учету:

- геомагнитное поле (ГМП) земли;
- естественная аэроионизация (АИ) воздушной среды.

Кроме того, при анализе электромагнитных полей следует учитывать проводимость (ПЗ) земли (грунта) в месте застройки. При высокой ПЗ увеличивается интенсивность и количество прямых молниевых разрядов и их количество на квадратный километр в грозовой период года, и увеличивается уровень осадков.

К техногенным электромагнитным факторам относятся:

- электромагнитное поле промышленной частоты (ЭМП ПЧ) 50 Гц (электрическое поле (ЭП) и магнитное поле (МП));
- электромагнитное поле радиочастоты (ЭМП РЧ) в диапазоне 0,01-300 МГц (ЭП и МП);
- электромагнитное поле сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ) в диапазоне 0,3-40 (100) ГГц (ЭП и МП);
- техногенная аэроионизация (АИ) воздушной среды.

Структура ЭМП характеризуется различными параметрами, среди которых основными являются:

- интенсивность ЭМП (модуль вектора напряженности ЭП и МП, плотность потока ЭМП СВЧ);
- форма ЭМП (гармоническая, импульсивная, шумоподобная, периодическая и т.п.);
- пространственно-временные характеристики (частота, длина волны, частота повторения импульсов, длительность импульса, крутизна фронта импульса и т.п.);

- модуляция гармонических ЭМП;
- поляризация ЭМП (линейная, круговая, эллиптическая).

Сочетание вышеперечисленных параметров может давать существенно различающиеся эффекты взаимодействия ЭМП с веществом, техническими средствами и биологическими объектами.

Основными источниками излучений ЭМП на территории городской застройки являются:

- ЭМП ПЧ - воздушные и подземные трассы линий передачи энергии ПЧ 50 Гц, трансформаторные подстанции, распределительные устройства, токи, протекающие по подземным трассам коммуникаций, кабелям связи, металлоконструкциям и устройствами заземлений между объектами;

- ЭМП РЧ и СВЧ - стационарные и передвижные радиопередающие устройства связи, объекты радио- и телевидения, радиолокационные станции, средства телекоммуникационной связи.

Результаты измерений ЭМП на обследуемой территории сопоставляются с требованиями и нормами, регламентируемыми действующими нормативными документами.

## **ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ**

Инженерно-гидрометеорологические изыскания должны обеспечивать комплексное изучение гидрометеорологических условий территории (района, площадки, участка, трассы) строительства и прогноз возможных изменений этих условий в результате взаимодействия с проектируемым объектом с целью получения необходимых и достаточных материалов и данных для принятия обоснованных проектных решений.

Изучению при инженерно-гидрометеорологических изысканиях подлежат:

- гидрологический режим (рек, озер, водохранилищ, болот, устьевых участков рек, временных водотоков, прибрежной и шельфовой зон морей);
- климатические условия и отдельные метеорологические характеристики;
- опасные гидрометеорологические процессы и явления;
- техногенные изменения гидрологических и климатических условий или их отдельных характеристик;

Инженерно-гидрометеорологические изыскания должны выполняться для решения следующих задач:

- определения возможности обеспечения потребности в воде и организации различных видов водопользования;
- выбора мест размещения площадки строительства (трассы) и ее инженерной защиты от неблагоприятных гидрометеорологических воздействий;
- разработки генерального плана территории (города, поселка);
- выбора конструкций сооружений, определения их основных параметров и организации строительства;
- определения условий эксплуатации сооружений;



– оценки воздействия объектов строительства на окружающую водную и воздушную среду и разработки природоохранных мероприятий.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания должны проводиться в комплексе с инженерно-геологическими и инженерно-геодезическими изысканиями при:

- изысканиях источников водоснабжения на базе подземных вод;
- изучении процессов подтопления территории подземными водами и изменении их химического состава;
- изучении и прогнозе русловых и пойменных деформаций рек;
- изучении и прогнозе переработки берегов озер и водохранилищ, динамики морских побережий;
- геокриологических исследованиях, изучении карста, оползней, селей и других опасных геологических процессов.

При гидрометеорологическом обосновании проектных решений для экологически опасных сооружений и градостроительной документации инженерно-гидрометеорологические изыскания следует выполнять в комплексе с инженерно-экологическими изысканиями.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания должны выполняться в соответствии с требованиями настоящих строительных норм, а также нормативных документов Росгидромета, Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды, производственно-отраслевых (ведомственных) нормативных документов и стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов.

В состав инженерно-гидрометеорологических изысканий входят:

- сбор, анализ и обобщение материалов гидрометеорологической и картографической изученности территории;
- рекогносцировочное обследование района инженерных изысканий;
- наблюдения за характеристиками гидрологического режима водных объектов и метеорологическими элементами;
- изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений;
- камеральная обработка материалов с определением расчетных гидрологических и (или) метеорологических характеристик;
- составление технического отчета.

При инженерно-гидрометеорологических изысканиях при необходимости выполняются специальные исследования, обеспечивающие изучение:

- микроклиматических условий;
- условий рассеивания вредных веществ и загрязнения атмосферного воздуха;
- особенностей гидравлического режима участков рек, бьефов гидроузлов и т.д.;
- режима русловых и пойменных деформаций рек, переработки берегов озер и водохранилищ, динамики прибрежной зоны морей;
- водного баланса реки, озера, водохранилища, подтапливаемой (осушаемой) территории и пр.;
- условий формирования стока на эталонных бассейнах и участках рек;

– гидрофизических и ледотермических условий водоемов и водотоков;

– особенностей гидробиологического и гидрохимического режимов рек, озер, водохранилищ и пр.;  
водно-эрозионных процессов.

7.8 Необходимость выполнения отдельных видов гидрологических и метеорологических работ, их состав и объем следует устанавливать в программе инженерных изысканий на основе технического задания заказчика в зависимости от вида и назначения сооружений, их уровня ответственности, стадии проектирования, а также сложности гидрологических и климатических условий района (площадки, трассы) строительства и степени их изученности.

При определении состава и объема изыскательских работ для трасс линейных сооружений следует также учитывать:

направление трассы по отношению к водному объекту;  
количество пересекаемых трассой водных объектов;  
группы сложности переходов и особенности гидролого-морфологической характеристики водных объектов.

7.9 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для разработки обоснований инвестиций в строительство должны обеспечивать:

изучение гидрометеорологических условий всех вариантов площадок строительства (переходов трасс);

определение возможного воздействия на площадку строительства (трассу) опасных гидрометеорологических процессов и явлений, оценку их характеристик и выдачу рекомендаций для проектирования мероприятий и сооружений инженерной защиты;

обоснование выбора оптимального (по гидрометеорологическим условиям) варианта площадки (трассы) строительства;

В составе инженерно-гидрометеорологических изысканий по выбору площадки строительства следует предусматривать для каждого из вариантов ее размещения:

сбор и анализ материалов гидрометеорологической и картографической изученности района инженерных изысканий;

рекогносцировочное обследование водных объектов в районе намечаемого размещения площадок строительства;

В составе инженерно-гидрометеорологических изысканий по выбору направления трассы линейного сооружения предусматривают также:

камеральное трассирование вариантов проложения трассы с выделением наиболее крупных и сложных переходов через водные объекты, подлежащие

натурному обследованию;

наземное гидроморфологическое обследование и проработку конкурентоспособных вариантов переходов трассы через большие водные объекты со сложными инженерно-гидрологическими условиями.

В случаях когда инженерно-гидрометеорологические условия являются определяющими в выборе площадки (трассы) строительства, для сооружений I и II уровней ответственности, располагаемых в условиях неизученной или недостаточно изученной территории, в составе инженерных изысканий предусматривают наблюдения за метеорологическими характеристиками и элементами гидрологического режима водных объектов, а также за развитием гидрометеорологических процессов и явлений.

При инженерных изысканиях для крупных и сложных объектов строительства, а также объектов, возводимых в сложных гидрометеорологических условиях, наблюдения следует предусматривать на всех последующих стадиях проектирования.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания по выбору площадки (трассы) строительства экологически опасных сооружений дополнительно должны обеспечивать получение информации, необходимой для экологического обоснования намечаемой деятельности с оценкой воздействия проектируемого сооружения на окружающую природную среду по каждому из рассматриваемых вариантов и разработки мероприятий по охране атмосферного воздуха и поверхностных вод.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания для разработки градостроительной документации должны обеспечивать:

- изучение гидрометеорологического режима территории, планируемой под застройку;

- определение возможности использования водных объектов в качестве источников водоснабжения, а также в санитарно-технических, транспортных, энергетических, мелиоративных, спортивных и культурно-бытовых целях;

- определение возможности проявления опасных гидрометеорологических процессов и явлений, прогноз их воздействия на проектируемые объекты и разработку, при необходимости, рекомендаций по проектированию сооружений инженерной защиты;

- оценку современного экологического состояния водной и воздушной экосистем и их устойчивости к возможному воздействию;

- определение необходимости разработки природоохранных мероприятий.

В программе инженерных изысканий, в дополнение к видам работ следует предусматривать специальные работы и исследования, обеспечивающие изучение условий рассеивания вредных веществ и процессов перераспределения промышленных загрязнений в приземном слое воздуха, а также микроклиматических условий. Названные изыскательские работы могут выполняться с привлечением специализированных организаций.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания для обоснования

проектной документации должны решать следующие задачи:

- уточнение инженерно-гидрометеорологических условий выбранной площадки строительства (направления трассы) и повышение достоверности характеристик гидрологического режима водных объектов и климатических условий района (территории), установленных для разработки обоснований инвестиций в строительство;
- выявление участков, подверженных воздействиям опасных гидрометеорологических процессов и явлений с определением их характеристик для обоснования инженерной защиты проектируемых объектов;
- обоснование выбора основных параметров сооружений и определение гидрометеорологических условий их эксплуатации.

Перечисленные задачи должны решаться на основе материалов гидрометеорологических наблюдений, выполняемых на открытых для этой цели станциях и постах.

При строительстве сооружений I и II уровня ответственности в составе станций и постов должен предусматриваться, как правило, один опорный пункт, репрезентативный по фоновым характеристикам режима изучаемого участка. Наблюдения на опорном пункте должны проводиться на всех стадиях проектирования.

Состав наблюдений для обоснования мероприятий инженерной защиты сооружений на открытых станциях и постах определяется видом и характером неблагоприятного воздействия на площадку (трассу) строительства с учетом степени изученности ее климатических и гидрологических условий.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания для обоснования проектов расширения, реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий должны обеспечивать:

- получение исходных данных о гидрологическом режиме водных объектов и климатических условиях, сложившихся в процессе эксплуатации реконструируемого сооружения;
- оценку изменений в гидрологическом режиме водных объектов и климатических условиях территории, связанных со строительством и эксплуатацией действующего предприятия, и их сопоставление с ранее данным прогнозом;
- определение расчетных гидрологических и метеорологических характеристик для разработки гидрометеорологического обоснования проекта реконструкции;
- разработку рекомендаций по охране окружающей среды.

В составе инженерно-гидрометеорологических изысканий, проводимых на объекте реконструкции (расширения, технического перевооружения), должен быть предусмотрен:

- сбор материалов предшествующих инженерных изысканий,

выполненных для обоснования проекта строительства действующего предприятия;

- сбор материалов по гидрологическому режиму изучаемого водного объекта, а также по постам-аналогам за период эксплуатации предприятия;

- сбор данных о нарушениях, предусмотренных проектом, условий эксплуатации действующего предприятия, связанных с проявлением экстремальных гидрометеорологических характеристик;

- сбор данных о неблагоприятных воздействиях, оказываемых действующим предприятием на водную экосистему и атмосферный воздух.

Наблюдения за режимом водных объектов, изучение климатических условий и гидрометеорологических процессов должны предусматриваться в составе инженерных изысканий в случаях когда:

- в результате предварительной оценки установлено расхождение принятых для обоснования проектов расчетных гидрологических характеристик или климатических условий с их реальными значениями;

- при эксплуатации реконструируемого предприятия установлены неблагоприятные гидрометеорологические воздействия на сооружения, не учтенные при разработке их проектов;

- требуется разработать обоснование проекта сооружений инженерной защиты предприятий, а также обоснование проекта мероприятий и сооружений, необходимых для предотвращения неблагоприятного воздействия реконструируемого предприятия на окружающую природную среду;

- реконструкция предприятия предусматривает промышленное освоение новой территории, увеличение водозабора из существующих или эксплуатацию новых источников водоснабжения, увеличение выпусков промышленных стоков и другие хозяйственные мероприятия, проекты которых предусматривают разработку гидрометеорологического обоснования.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания для обоснования рабочей документации должны проводиться:

- при необходимости контроля за развитием гидрометеорологических процессов или гидрологическим режимом водных объектов, достоверная оценка которых требует проведения наблюдений в течение длительного периода;

- с целью уточнения расчетных характеристик и повышения достоверности их оценки при недостаточной продолжительности наблюдений, выполненных на предшествующих стадиях проектирования.

По результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий составляется технический отчет, который в общем случае должен содержать следующие разделы:

Введение - основание для производства изыскательских работ, задачи инженерно-гидрометеорологических изысканий, принятые изменения к программе инженерных изысканий и их обоснование, сведения о проектируемых объектах, мероприятиях по инженерной защите территории и

охране окружающей среды, состав исполнителей.

Гидрометеорологическая изученность - сведения о ранее выполненных инженерных изысканиях и исследованиях, наличии пунктов стационарных наблюдений Росгидромета и других министерств и ведомств, возможностях их использования для решения поставленных задач; характеристика изученности территории с учетом имеющихся материалов.

Природные условия района - сведения о местоположении района работ, рельефе, геоморфологии и гидрографии; характеристика гидрометеорологических и техногенных условий района строительства, в том числе: характеристика климатических условий (температура и влажность воздуха, скорость и направления ветра, осадки, испарения и атмосферные явления, глубина промерзания грунта и высота снежного покрова); характеристика гидрологического режима водных объектов (режимов уровней и стока, ледового и термического режимов, режимов наносов и руслового процесса, гидрохимического режима, режимов волнений и течений для озер, водохранилищ и прибрежных зон морей); характеристика опасных гидрометеорологических процессов и явлений (наводнений, цунами, селевых потоков, снежных лавин и заносов, ураганных ветров и смерчей, гололеда, активных проявлений русловых процессов, заторов и зажоров).

Состав, объем и методы производства изыскательских работ - сведения о составе и объемах выполненных инженерных изысканий, описание методов полевых и камеральных работ, в том числе методов определения расчетных характеристик и способов их получения с указанием использованных нормативных документов.

Результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий - материалы выполненных работ, их анализ и оценка; принятые для расчетов исходные данные; определение достоверности выполненных расчетов; оценка гидрометеорологических условий района строительства с приведением расчетных характеристик, требуемых для обоснования проектов сооружений; прогноз воздействия опасных природных процессов и явлений (при их наличии) с оценкой степени их опасности и риска для проектируемого строительства; прогноз возможного воздействия объектов строительства на окружающую природную среду, включающий, при необходимости, прогноз фоновое загрязнение атмосферного воздуха с учетом метеорологических характеристик, определяющих условия рассеивания вредных веществ, последствий забора воды и выпусков сточных вод на водную экосистему, теплового и химического загрязнения водоемов, изменения русловых процессов, термического и ледового режимов.

Заключение - основные выводы по результатам выполненных инженерно-гидрометеорологических изысканий, рекомендации для принятия проектных решений и по охране окружающей природной среды, а также обоснование необходимости проведения дальнейших инженерных изысканий.

Табличные материалы должны содержать результаты выполненных за период инженерных изысканий наблюдений, результаты наблюдений по посту-аналогу за тот же период, принимаемые при гидрометеорологических

расчетах исходные данные и результаты расчетов.

В состав графической части технического отчета, как правило, включают для реки:

- схему гидрографической сети с указанием местоположения пунктов гидрологических и метеорологических наблюдений (включая пункты наблюдений прошлых лет);
- выкопировку с карты с обозначением расположения проектируемого объекта и пунктов гидрологических и метеорологических наблюдений;
- гидролого-морфологическую схему перехода через водный объект;
- поперечные профили по гидрометрическим створам;
- совмещенные поперечные и продольные профили реки, а также совмещенные планы участков реки по съемкам разных лет для характеристики деформации русла;
- графики зависимости расходов воды (кривые расходов воды), площадей водного сечения и средних скоростей течения от уровня воды;
- графики связи гидрологических параметров по исследуемым пунктам и по пунктам-аналогам, данные по которым были использованы для установления расчетных характеристик;
- кривые обеспеченности среднегодовых и характерных расходов воды и других расчетных характеристик;
- схемы распределения скоростей (эпюры скоростей) и направления течений;
- планы и профили распределения толщины льда по результатам ледемерных съемок;
- схемы и планы распределения взвешенных и донных наносов и т.д.

Для озер, водохранилищ и морей дополнительно представляются планы и схемы участков, графики связи элементов волнения со скоростями ветра и т.д.

Для болот должны представляться схемы участков трасс с нанесением линий стока и т.д.

Состав и содержание разделов технического отчета, табличных и графических материалов в каждом конкретном случае должны определяться исходя из объема выполненных изыскательских работ, необходимых для решения поставленных задач на соответствующих стадиях проектирования.

Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий для обоснований инвестиций в строительство должен содержать материалы, позволяющие оценить по каждому из рассматриваемых вариантов размещения объекта строительства:

- возможность воздействия на намечаемый объект строительства (трассу линейного сооружения) опасных гидрометеорологических процессов и явлений (ураганных ветров, гололеда, селевых потоков, снежных лавин и т.д.);
- возможность затопления территории (либо части ее), намечаемой для

размещения объекта (трассы) строительства, с определением ориентировочных границ затапливаемого участка;

– подверженность территории ледовым воздействиям и формы их проявления;

– наличие и характер деформационных процессов, их направленность, интенсивность и возможность воздействия на площадку (трассу) строительства.

Перечень основных гидрометеорологических характеристик, определяемых при инженерных изысканиях и представляемых в техническом отчете, содержится в табл. 1.

По результатам предварительной оценки гидрометеорологических условий даются рекомендации по выбору оптимального варианта площадки строительства (направления трассы).

В случае подверженности обследуемой территории неблагоприятным воздействиям по результатам выполненных изыскательских работ даются рекомендации по ее инженерной защите и определяется направленность последующих инженерно-гидрометеорологических изысканий, необходимых для обоснования проектных решений.

Примечание - Для площадок строительства, расположенных в пределах изученной территории, а также при обоснованиях инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений, на которые гидрологические и климатические условия территории не оказывают существенного влияния, вместо технического отчета допускается составлять заключение. Заключение составляется на основе имеющихся материалов изученности и рекогносцировочного обследования при ограниченном выполнении полевых изыскательских работ.

Таблица 1

Гидрометеорологические условия	Гидрометеорологические характеристики
Климат	Экстремальные и средние значения температуры и влажности воздуха, количества и интенсивности атмосферных осадков, скорости ветра; наибольшая высота снежного покрова и глубина промерзания почвы; атмосферные явления



Гидрологический режим рек	Режим уровней (наивысшие уровни воды); границы затопления; ледовый режим; режим руслового процесса (тип руслового процесса, интенсивность и степень его развития, характеристика деформации берегов)
Режим прибрежной зоны морей	Наивысшие уровни воды; приливно-отливные колебания уровней воды; сгоны и нагоны; волнение; ледовый режим; характеристика литодинамических процессов
Переработка берегов водохранилищ и абразия морских берегов	Тип процесса, его направленность, интенсивность и степень развития
Сели	Границы распространения селевых потоков, продолжительность селеопасного периода, частота схода селей
Снежные лавины	Частота схода лавин, границы распространения лавин и действия воздушной волны; продолжительность лавиноопасного периода

Технический отчет по результатам гидрометеорологических изысканий, выполненных для разработки проектной документации, должен содержать обобщенные материалы инженерно-гидрометеорологических изысканий и исследований, проведенных для разработки обоснований инвестиций в строительство, и дополнительные уточненные данные, полученные при инженерных изысканиях на стадии обоснования проекта.

Состав расчетных гидрометеорологических характеристик, необходимых для обоснования выбора основных параметров сооружений и определения

гидрометеорологических условий их эксплуатации, определяется в соответствии с требованиями строительных норм и правил по проектированию сооружений и нормативных документов по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям

Материалы инженерных изысканий, выполненных для обоснования проекта реконструкции (расширения и технического перевооружения) объекта, должны содержать оценку изменений гидрологического режима и климатических условий за период строительства и эксплуатации сооружений.

В техническом отчете приводятся также уточненные расчетные гидрологические и метеорологические характеристики, установленные для разработки проекта реконструкции (расширения и технического перевооружения) объекта.

Технический отчет по результатам инженерных изысканий, выполненных в районах проявления опасных гидрометеорологических процессов и явлений, должен содержать характеристики этих процессов и явлений с прогнозной оценкой их воздействий на проектируемые сооружения в зависимости от стадии проектирования.

В результате инженерных изысканий для обоснования мероприятий и сооружений инженерной защиты объектов строительства производственного, жилищно-гражданского и иного назначения от воздействий опасных гидрометеорологических процессов и явлений должны быть получены основные гидрометеорологические характеристики в соответствии с табл. 2.

Таблица 2

Гидрометеорологические условия	Гидрометеорологические характеристики
Климат	Распределение скоростей, направлений ветра и расчетные скорости ветра на уровне земной поверхности и на высотах; расчетный суточный максимум осадков; максимальная толщина стенки гололеда; продолжительность теплого и холодного периодов; даты появления, установления, разрушения и схода снежного покрова; даты перехода средней суточной температуры воздуха через заданные значения; продолжительность периодов с температурой воздуха выше и ниже заданных значений

<p>Гидрологический режим рек</p>	<p>Расчетные наивысшие уровни и расходы воды; границы затопления при расчетных уровнях; наивысший уровень ледохода; расчетные скорости течений; средняя скорость планового смещения русла и граница зоны деформации его берега к концу прогнозируемого периода</p>
<p>Режим прибрежной зоны морей</p>	<p>Расчетные наивысшие уровни воды; величина нагона уровня воды; расчетная высота волн; расчетная амплитуда и интенсивность плановых и вертикальных деформаций пляжа и подводного склона к концу прогнозируемого периода</p>
<p>Переработка берегов озер, водохранилищ и абразия морских берегов</p>	<p>Положение границ зоны переработки (абразии) берега и его расчетный профиль к концу прогнозируемого периода</p>
<p>Сели</p>	<p>Расчетные суточные максимумы осадков; максимальные расходы и уровни селевого потока; ширина зоны прохождения селевого потока, скорость движения; максимальный объем выноса за один паводок</p>

Снежные лавины	Объемы и скорость движения лавин; плотность и толщина отложения лавин; сила удара лавин и воздушной волны
----------------	---

## ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

Инженерно-экологические изыскания выполняются для экологического обоснования строительства и иной хозяйственной деятельности с целью предотвращения, снижения или ликвидации неблагоприятных экологических и связанных с ними социальных, экономических и других последствий и сохранения оптимальных условий жизни населения.

Инженерно-экологические изыскания должны обеспечивать:

- комплексное изучение природных и техногенных условий территории, ее хозяйственного использования и социальной сферы;
- оценку современного экологического состояния отдельных компонентов природной среды и экосистем в целом, их устойчивости к техногенным воздействиям и способности к восстановлению;
- разработку прогноза возможных изменений природных (природно-технических) систем при строительстве, эксплуатации и ликвидации объекта;
- оценку экологической опасности и риска;
- разработку рекомендаций по предотвращению вредных и нежелательных экологических последствий инженерно-хозяйственной деятельности и обоснование природоохранных и компенсационных мероприятий по сохранению, восстановлению и оздоровлению экологической обстановки;
- разработку мероприятий по сохранению социально-экономических, исторических, культурных, этнических и других интересов местного населения;
- разработку рекомендаций и (или) программы организации и проведения локального экологического мониторинга, отвечающего этапам (стадиям) предпроектных и проектных работ.

Примечание - Изучение отдельных компонентов природной среды, значимых при оценке экологической безопасности проектируемого строительства и влияющих на изменение природных комплексов в целом (развитие опасных геологических и гидрометеорологических процессов, подъем уровня или истощение запасов подземных и поверхностных вод и другие особенности геологической среды, исследуемые обычно при инженерно-геологических и гидрометеорологических изысканиях), может быть включено в состав инженерно-экологических изысканий.

При выполнении инженерно-экологических изысканий следует руководствоваться требованиями федеральных нормативных документов по проведению инженерных изысканий для строительства и требованиями

природоохранительного и санитарного законодательства Российской Федерации и субъектов Российской Федерации, постановлениями Правительства Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды, нормативными документами Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды, государственными стандартами и ведомственными природоохранными и санитарными нормами и правилами с учетом нормативных актов субъектов Российской Федерации.

В состав инженерно-экологических изысканий входят:

- сбор, обработка и анализ опубликованных и фондовых материалов и данных о состоянии природной среды, поиск объектов-аналогов для разработки прогнозов;

- экологическое дешифрирование аэрокосмических материалов с использованием различных видов съемок (черно-белой, многозональной, радиолокационной, тепловой и др.);

- маршрутные наблюдения с покомпонентным описанием природной среды и ландшафтов в целом, состояния наземных и водных экосистем, источников и визуальных признаков загрязнения;

- проходка горных выработок для установления условий распространения загрязнений и геоэкологического опробования;

- опробование почво-грунтов, поверхностных и подземных вод и определение в них комплексов загрязнителей;

- исследование и оценка радиационной обстановки;

- газогеохимические исследования;

- исследование и оценка физических воздействий;

- эколого-гидрогеологические исследования (оценка влияния техногенных факторов на изменение гидрогеологических условий);

- почвенные исследования;

- изучение растительности и животного мира;

- социально-экономические исследования;

- санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования;

- стационарные наблюдения (экологический мониторинг);

- камеральная обработка материалов;

- составление технического отчета.

Назначение и необходимость отдельных видов работ и исследований, условия их взаимозаменяемости устанавливаются в программе инженерно-экологических изысканий на основе технического задания заказчика, в зависимости от вида строительства, характера и уровня ответственности проектируемых зданий и сооружений, особенностей природно-техногенной обстановки, степени экологической изученности территории и стадии проектных работ.

Инженерно-экологические изыскания для строительства должны проводиться в три этапа:

- подготовительный - сбор и анализ фондовых и опубликованных материалов и предполевое дешифрирование;

– полевые исследования - маршрутные наблюдения, полевое дешифрирование, проходка горных выработок, опробование, радиометрические, газогеохимические и другие натурные исследования;

– камеральная обработка материалов - проведение химико-аналитических и других лабораторных исследований, анализ полученных данных, разработка прогнозов и рекомендаций, составление технического отчета.

Техническое задание на выполнение инженерно-экологических изысканий должно содержать техническую характеристику проектируемого или расширяемого (реконструируемого) объекта (источника воздействия), в том числе:

– сведения по расположению конкурентных вариантов размещения объекта (или расположение выбранной площадки);

– объемы изъятия природных ресурсов (водных, лесных, минеральных), площади изъятия земель (во временное и постоянное пользование), плодородных почв и др.;

– сведения о существующих и проектируемых источниках и показателях воздействий (расположение источников, состав и содержание загрязняющих веществ, интенсивность и частота выбросов и т.п.);

– важнейшие технические решения и параметры проектируемых технологических процессов (вид и количество используемого сырья и топлива, высота дымовых труб, объемы оборотного водоснабжения, сточных вод, газоаэрозольных выбросов, система очистки и др.);

– данные о видах, количестве, токсичности, системе сбора, складирования и утилизации отходов;

– сведения о возможных аварийных ситуациях и их типах, возможных зонах и объектах воздействия, планируемые мероприятия по предупреждению аварий и ликвидации их последствий.

Инженерно-экологические изыскания выполняются в соответствии с установленным порядком проектирования для разработки следующих видов документации:

– прединвестиционной\* - концепций, программ, схем отраслевого и территориального развития, комплексного использования и охраны природных ресурсов, схем и проектов инженерной защиты и т.п.;

---

\* Экологическое обоснование прединвестиционной и другой документации следует осуществлять в соответствии с требованиями «Инструкции по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности» (Госкомэкологии России, 1995).

– градостроительной - схем и проектов районной планировки, генпланов городов (поселений), проектов и схем детальной планировки, проектов застройки функциональных зон, жилых районов, кварталов и участков города;

– обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений;

– проектной - проектов строительства, рабочей документации предприятий, зданий и сооружений.

В период строительства, эксплуатации и ликвидации объектов инженерно-экологические изыскания должны быть при необходимости продолжены посредством организации экологического мониторинга для контроля состояния природной среды, эффективности защитных и природоохранных мероприятий и динамики экологической ситуации.

Основной объем инженерно-экологических изысканий следует выполнять для предпроектной документации (градостроительной, обоснований инвестиций) с целью обеспечения своевременного принятия объемно-планировочных, пространственных и конструктивных решений, гарантирующих минимизацию экологического риска и предотвращение неблагоприятных или необратимых экологических последствий.

Материалы инженерно-экологических изысканий должны обеспечивать разработку разделов "Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)" в обоснованиях инвестиций и "Охрана окружающей среды" в проекте строительства.

Задачи инженерно-экологических изысканий определяются особенностями природной обстановки, характером существующих и планируемых антропогенных воздействий и устанавливаются в зависимости от стадии проектирования объекта.

Задачами инженерно-экологических изысканий для разработки прединвестиционной документации являются:

– оценка экологического состояния территории с позиций возможности размещения новых производств, организации производительных сил, схем расселения, отраслевых схем и программ развития;

– предварительный прогноз возможных изменений окружающей среды и ее компонентов при реализации намечаемой деятельности, а также ее возможных негативных последствий (экологического риска) с учетом рационального природопользования, охраны природных богатств, сохранения уникальности природных экосистем региона, его демографических особенностей и историко-культурного наследия.

Источниками исходной информации для прединвестиционной документации являются материалы специально уполномоченных государственных органов в области охраны окружающей среды и их территориальных подразделений, служб санитарно-эпидемиологического надзора Минздрава России, Росгидромета, Роскартографии, данные инженерно-экологических изысканий и исследований прошлых лет.

При отсутствии или недостаточности имеющихся материалов для экологического обоснования прединвестиционной документации может проводиться рекогносцировочное обследование территории или, при необходимости, комплекс полевых инженерно-экологических работ, состав и объем которых устанавливаются программой инженерных изысканий в соответствии с техническим заданием заказчика.

Задачей инженерно-экологических изысканий для экологического

обоснования градостроительной документации является обеспечение экологической безопасности проживания населения и оптимальности градостроительных и иных проектных решений с учетом мероприятий по охране природы и сохранению историко-культурного наследия в районе размещения города (поселения).

Инженерно-экологические изыскания для экологического обоснования градостроительной документации должны включать:

- оценку существующего экологического состояния городской среды (в жилых, промышленных и ландшафтно-рекреационных зонах), включая оценку химического загрязнения атмосферного воздуха, почв, грунтов, подземных и поверхностных вод промышленными объектами, транспортными средствами, бытовыми отходами, наличие особо охраняемых территорий;

- оценку физических воздействий (шума, вибрации, электрических и магнитных полей, ионизирующих излучений от природных и техногенных источников);

- прогноз возможных изменений функциональной значимости и экологических условий территории при реализации намечаемых решений по ее структурной организации;

- предложения и рекомендации по организации природоохранных мероприятий и экологического мониторинга городской среды.

Примечание - При наличии утвержденных генеральных планов городов (поселений), согласованных с органами охраны природы и прошедших государственную экспертизу, инженерно-экологические изыскания для обоснования проектной документации по застройке отдельных территориальных участков (функциональных зон, районов) и проектам строительства отдельных зданий, строительство которых предусмотрено генеральным планом, не проводятся, за исключением случаев, отмеченных в заключении государственной экологической экспертизы при рассмотрении данного генерального плана.

В задачу инженерно-экологических изысканий для обоснований инвестиций входит изучение природных и техногенных условий всех намечаемых конкурентоспособных вариантов размещения площадок с учетом существующих и проектируемых источников воздействия, состояния экосистем, условий проживания населения и возможных последствий их изменения в процессе строительства и эксплуатации сооружения, а также получение необходимых и достаточных материалов и данных для обоснованного выбора варианта размещения и принятия принципиальных решений, при которых прогнозируемый экологический риск будет минимальным.

- Инженерно-экологические изыскания для обоснований инвестиций в строительство должны включать:

- комплексное (ландшафтное) исследование территории с учетом ее функциональной значимости в зоне воздействия;

- анализ и оценку экологических условий по вариантам размещения



объекта (или на выбранной площадке);

- характеристику видов, интенсивности, длительности, периодичности существующих и планируемых техногенных (антропогенных) воздействий, размещение источников воздействия в пространстве с учетом преобладающих направлений перемещения воздушных масс, водных потоков, фильтрации подземных вод;

- предварительную оценку и прогноз возможного воздействия объекта на окружающую природную среду (комплексная оценка и покомпонентный анализ), в том числе на особо охраняемые природные объекты и территории;

- определение границ зоны воздействия по компонентам окружающей среды для каждой конкурентной площадки;

- предварительную оценку экологического риска;

- выводы о необходимости природоохранных мероприятий на основе принятых значений предельно допустимых выбросов и сбросов загрязняющих веществ с учетом устойчивости ландшафтов и экосистем, социально-экономических факторов;

- предложения и рекомендации по организации локального экологического мониторинга.

Задачами инженерно-экологических изысканий для обоснования проектной документации являются:

- корректировка выводов по оценке воздействия объекта на окружающую среду при его строительстве и эксплуатации, а также при возможных залповых и аварийных выбросах (сбросах) загрязняющих веществ;

- получение исходных данных для проектирования, а также дополнительной информации, необходимой для разработки раздела "Охрана окружающей среды" в проектах строительства объектов.

Инженерно-экологические изыскания для обоснования проектной документации должны включать:

- оценку состояния компонентов природной среды до начала строительства объекта;

- оценку состояния экосистем, их устойчивости к воздействиям и способности к восстановлению;

- уточнение границ зоны воздействия по основным компонентам природных условий, чувствительным к предполагаемым воздействиям;

- получение необходимых параметров для прогноза изменения природной среды в зоне влияния сооружения при строительстве и эксплуатации объекта;

- рекомендации по организации природоохранных мероприятий, а также мер по восстановлению и оздоровлению природной среды;

- предложения к программе локального и специального экологического мониторинга в период строительства, эксплуатации и ликвидации объекта.

При реконструкции и расширении предприятий дополнительно следует устанавливать изменения природной среды за период эксплуатации объекта.

При ликвидации объекта следует дополнительно устанавливать:

- оценку деградации природной среды в результате деятельности объекта;

– оценку последствий ухудшения экологической ситуации и их влияния на здоровье населения;

– предложения по реабилитации природной среды.

Специальные виды работ и исследований, входящие в состав инженерно-экологических изысканий, такие как социально-экономические, медико-биологические, санитарно-эпидемиологические и другие, нетрадиционные для инженерных изысканий, должны производиться с привлечением специализированных организаций и соответствующих специалистов.

Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий должен содержать следующие разделы и сведения:

Введение - обоснование выполненных инженерных изысканий, их задачи, краткие данные о проектируемом объекте с указанием технологических особенностей производства, виды и объемы выполненных изыскательских работ и исследований, сроки проведения и методы исследований, состав исполнителей и др.

Изученность экологических условий - наличие материалов специально уполномоченных государственных органов в области охраны окружающей среды Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды и их территориальных подразделений, данных Росгидромета, санэпиднадзора Минздрава России и других министерств и ведомств, осуществляющих экологические исследования и мониторинг окружающей природной среды, а также материалов инженерно-экологических изысканий прошлых лет; данные по объектам-аналогам, функционирующим в сходных ландшафтно-климатических и геолого-структурных условиях.

Краткая характеристика природных и техногенных условий - климатические и ландшафтные условия, включая региональные особенности местности (урочища, фации, их распространение), освоенность (нарушенность) местности, заболачивание, опустынивание, эрозия, особо охраняемые территории (статус, ценность, назначение, расположение), а также геоморфологические, гидрологические, геологические, гидрогеологические и инженерно-геологические условия.

Почвенно-растительные условия - данные о типах и подтипах почв, их площадном распространении, физико-химических свойствах, преобладающих типах зональной растительности, основных растительных сообществах, агроценозах, редких, эндемичных, реликтовых видах растений, основных растительных сообществах, их состоянии и системе охраны.

Животный мир - данные о видовом составе, обилии видов, распределении по местообитаниям, путях миграции, тенденциям изменения численности, особо охраняемым, особо ценным и особо уязвимым видам и системе их охраны.

Хозяйственное использование территории - структура земельного фонда, традиционное природопользование, инфраструктура, виды мелиораций, данные о производственной и непроизводственной сферах, основных источниках загрязнения.

Социальная сфера - численность, занятость и уровень жизни населения, демографическая ситуация, медико-биологические условия и заболеваемость.

Объекты историко-культурного наследия - их состояние, перспективы сохранения и реставрации.

Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий для обоснований инвестиций, градостроительной и другой предпроектной документации дополнительно к п.8.16 должен содержать разделы и сведения:

Современное экологическое состояние территории в зоне воздействия объекта - комплексная (ландшафтная) характеристика экологического состояния территории исходя из ее функциональной значимости, оценка состояния компонентов природной среды, наземных и водных экосистем и их устойчивости к техногенным воздействиям и возможности восстановления; данные по радиационному, химическому, шумовому, электромагнитному и другим видам загрязнений атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод; сведения о состоянии водных ресурсов и источников водоснабжения, защищенности подземных вод, наличии зон санитарной охраны, эффективности очистных сооружений; данные о санитарно-эпидемиологическом состоянии территории, условиях проживания и отдыха населения.

Предварительный прогноз возможных неблагоприятных изменений природной и техногенной среды при строительстве и эксплуатации объекта - покомпонентный анализ и комплексная оценка экологического риска, в том числе: прогноз загрязнения атмосферного воздуха и возможного воздействия объекта на водную среду; прогноз возможных изменений геологической среды; прогноз ухудшения качественного состояния земель в зоне воздействия объекта, нанесения ущерба растительному и животному миру; прогноз социальных последствий и воздействия намечаемой деятельности на особо охраняемые объекты (природные, историко-культурные, рекреационные и др.).

Рекомендации и предложения по предотвращению и снижению неблагоприятных последствий, восстановлению и оздоровлению природной среды.

Анализ возможных непрогнозируемых последствий строительства и эксплуатации объекта (при возможных залповых и аварийных выбросах и сбросах загрязняющих веществ и др.).

Предложения к программе экологического мониторинга.

Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий для проектной документации дополнительно к пп. 8.16 и 8.17 должен содержать:

– в разделе «Современное экологическое состояние территории» - уточненные характеристики химического, физического, биологического и других видов загрязнения природной среды; сведения о реализованных мероприятиях по инженерной защите и их эффективности;

– в разделе «Прогноз возможных неблагоприятных последствий» - уточнение, при необходимости, на основании прогнозных расчетов и моделирования характеристик ожидаемого загрязнения окружающей природной среды (по компонентам), уточнение границ, размеров и конфигурации зоны влияния, а также районов возможного распространения последствий намечаемой деятельности, включая последствия возможных аварий.

При инженерных изысканиях для реконструкции, расширения и технического перевооружения или ликвидации предприятий в техническом отчете следует дополнительно представлять сведения об изменениях природной и техногенной среды за период эксплуатации объекта.

Приложения к техническому отчету по инженерно-экологическим изысканиям в зависимости от решаемых задач должны содержать: каталоги и описания горных выработок, пройденных для решения экологических задач, таблицы результатов исследования загрязненности компонентов природной среды (почв, грунтов, поверхностных и подземных вод); статистические данные медико-биологических и санитарно-эпидемиологических исследований и другой фактический материал.

Графическая часть технического отчета в зависимости от стадии проектирования и решаемых задач должна содержать: карту современного экологического состояния, карту прогнозируемого экологического состояния, карту экологического районирования, геоэкологические карты и схемы зоны воздействия объекта и прилегающей территории с учетом возможных путей миграции, аккумуляции и выноса загрязняющих веществ; карты фактического материала, а также ландшафтные, почвенно-растительные, лесо- и землеустроительные и другие вспомогательные картографические материалы.

Графическая документация - экологические (или ландшафтно-экологические) карты (схемы) современного и прогнозируемого состояния изучаемой территории должны, как правило, составляться в масштабах:

– при инженерных изысканиях для обоснований инвестиций в строительство и другой предпроектной документации масштабы карт следует принимать в зависимости от величины предполагаемой зоны воздействия от 1:50000 до 1:10000;

– при инженерных изысканиях для проекта строительства экологические карты (схемы) исследуемой территории должны составляться в масштабах 1:5000 - 1:2000, при необходимости, 1:1000 на выбранной площадке ( 1:25000 - 1:10000 в прилегающей зоне).

На карте (схеме) современного экологического состояния следует отображать:

- распространение различных типов ландшафтов;
- функциональное зонирование территории;
- расположение основных источников загрязнения и их характеристики;
- возможные пути миграции и участки аккумуляции загрязнений;
- расположение особо охраняемых участков и зон ограниченного

использования;

- расположение участков особой чувствительности к воздействиям опасных природных и техноприродных процессов;

- расположение объектов историко-культурного наследия;

- результаты геохимических, гидрохимических и радиационных исследований (в виде изолиний коэффициентов концентрации токсичных веществ в почвах, диаграмм концентрации загрязняющих компонентов в пробах поверхностных, подземных и сточных вод и т.п.);

- оценку современного экологического состояния территории и районирование по условиям экологического благополучия природной среды.

На карте (схеме) прогнозируемого экологического состояния в зависимости от видов и характера воздействий и особенностей местных условий следует отображать:

- ожидаемые изменения в ландшафтной структуре территории (деградация почв, трансформация растительных сообществ, сокращение лесных площадей и т.п.);

- ожидаемые изменения отдельных компонентов окружающей природной среды (подъем уровня грунтовых вод, развитие заболачивания, подтопления, засоления, дефляции и других опасных процессов, деградация мерзлоты);

- динамику предполагаемого распространения различных типов и видов загрязнений;

- ожидаемые изменения общих оценок территории по степени экологического благополучия природной среды.

Экологические карты (схемы) должны сопровождаться развернутыми легендами (экспликациями), необходимыми разрезами и другими дополнениями.

Допускается составлять единую карту (инженерно-экологическую) современного экологического состояния территории с элементами прогноза, а также выносить часть информации на вспомогательные карты (схемы).

Исходным материалом для составления экологических карт (схем) должны служить факторные карты по компонентам природной среды (ландшафтная, геологическая, почвенная, растительности, животного мира), а также инженерно-геологическая, геоморфологическая, гидрогеологическая, защищенности грунтовых вод, коэффициентов концентрации химических веществ в изолиниях, прогнозные карты концентрации загрязняющих веществ в ландшафтах и т.п..

При отсутствии или недостатке необходимой исходной информации в заключении технического отчета должны быть сформулированы предложения по проведению дополнительных исследований, в том числе стационарных наблюдений, и представлены схемы размещения существующей и проектируемой наблюдательной сети.

Состав и содержание технического отчета по результатам инженерно-экологических изысканий допускается уточнять, сокращать и дополнять по согласованию с заказчиком.

## Лекция 8

## **Специальные виды инженерных изысканий.**

К специальным видам инженерных изысканий относятся:

### **ИЗЫСКАНИЯ ГРУНТОВЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Изыскания грунтовых строительных материалов должны обеспечивать получение необходимых и достаточных данных об их источниках, количестве, качестве и горно-геологических условиях для проектирования и организации временных карьеров по добыче грунтовых материалов, не являющихся местными строительными материалами и предназначенных для возведения земляных сооружений (насыпных, намывных плотин, дамб, дорог и т.п.) и др

Примечание - Геологоразведочные работы для организации и проектирования постояннодействующих карьеров по добыче местных строительных материалов (скальных, крупнообломочных, песчаных и глинистых пород), пригодных для производства бетона, строительных растворов, балласта, силикатного и глиняного кирпича, керамзита и других изделий, следует, при необходимости, выполнять в комплексе инженерных изысканий в соответствии с требованиями нормативных документов Министерства природных ресурсов Российской Федерации.

В состав изысканий грунтовых строительных материалов входят:

- сбор, обобщение и использование имеющихся фондовых материалов изысканий прошлых лет;
- дешифрирование космо- и аэрофотоматериалов;
- маршрутные наблюдения (рекогносцировочное обследование);
- проходка горных выработок;
- геофизические исследования;
- опытные полевые работы;
- гидрогеологические исследования;
- лабораторные исследования грунтовых материалов;
- опытно-производственные исследования с участием строительных организаций;

- обследование земляных сооружений при их реконструкции с целью оценки их состояния или изучения опыта строительства;
- работы и исследования в составе инженерно-геодезических, инженерно-гидрометеорологических и других видов инженерных изысканий;
- камеральная обработка материалов;
- составление технического отчета.

Необходимость выполнения отдельных видов работ и исследований следует устанавливать в программе инженерных изысканий в соответствии с техническим заданием заказчика.

С учетом требований рационального природопользования и охраны природной среды при изысканиях грунтовых строительных материалов необходимо соблюдать следующую последовательность в выполнении изыскательских работ:

- исследования с целью оценки возможности использования грунтов строительных выемок траншей, дорог, каналов, котлованов, тоннелей, вертикальной планировки для обеспечения частичной или полной потребности в грунтовых строительных материалах с обеспечением совместного использования выработок, проходимых как для выявления инженерно-геологических условий, так и для установления видов и качества грунтовых строительных материалов;
- изыскания требуемых видов грунтовых строительных материалов прежде всего в пределах зон затопления, отчуждения и земельных отводов проектируемого строительства, а также исследование и оценка возможности максимального использования имеющихся отвалов и отходов различных производств;
- изыскания грунтовых строительных материалов на прилегающей к строительству территории, при отсутствии или недостаточности указанных источников, выполняемые, как правило, на землях, не используемых в сельском хозяйстве или не занятых ценными природными угодьями (лес, луга, заповедники и т.п.) и не имеющих рыбо- и водохозяйственного значения.

Полезная толща должна изучаться и использоваться, как правило, на всю мощность в целях минимального отчуждения земель.

Изыскания местных строительных материалов - скальных, крупнообломочных, песчаных и глинистых грунтов, пригодных для производства бетона, строительных растворов, балласта, силикатного и

глинистого кирпича, керамзита и других изделий, если их запасы могут быть отнесены к балансовым (промышленные месторождения), должны быть обоснованы и согласованы в установленном порядке с территориальными органами Министерства природных ресурсов Российской Федерации.

Использование отвалов и отходов горно-обогатительных и промышленных предприятий в качестве грунтовых строительных материалов должно быть согласовано с соответствующими предприятиями.

Решение об использовании в качестве грунтовых строительных материалов грунтов различных резервов, выемок, котлованов, тоннелей, траншей и других в пределах земельного отвода проектируемого строительства дополнительному согласованию не подлежит.

Изыскания грунтовых строительных материалов должны, как правило, выполняться в соответствии с установленными стадиями проектирования, в тесном взаимодействии с производством инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий в целях исключения дублирования работ и совместного использования собранных материалов изысканий прошлых лет.

В качестве грунтовых строительных материалов следует использовать:

- песчаные, глинистые, крупнообломочные, полускальные и скальные грунты, не являющиеся местными строительными материалами;
- вскрышные породы и отвалы карьеров;
- отвалы породы из подземных выработок, образующиеся в результате разработки месторождений полезных ископаемых;
- отвалы промышленных предприятий (котельные и металлургические шлаки, золоотвалы, отходы обогатительных фабрик и т.п.);
- грунты строительных выемок и сосредоточенные отвалы грунтов, образующиеся при строительстве.

Примечание - Возможность применения в качестве грунтовых строительных материалов специфических грунтов (набухающих, заторфованных и засоленных) в каждом конкретном случае должна устанавливаться по результатам дополнительных исследований в соответствии с техническим заданием заказчика. Состав дополнительных работ (исследований) следует устанавливать в программе инженерных изысканий.

Грунтовые строительные материалы следует использовать для:



- возведения всех видов земляных сооружений - отсыпки и намыва тела плотин, дамб, земляного полотна автомобильных и железных дорог, взлетно-посадочных полос, откосов каналов, запроектированных в насыпи, речных причалов и других гидротехнических сооружений;

- крепления земляных откосов;

- планировки территории строительства;

- замены в основании фундаментов сооружений грунтов с низкой несущей способностью;

- обратной засыпки пазух фундаментов;

- устройства искусственных оснований для сооружений на акватории водоемов и на болотах, а также на многолетнемерзлых грунтах и льдах;

- устройства временных земляных сооружений, связанных с организацией строительства;

- рекультивации земель и других целей.

Для установления возможности использования грунтовых строительных материалов в естественном виде или необходимости предварительной технической мелиорации при производстве инженерных изысканий должны производиться дополнительные исследования, включая выполнение опытно-производственных работ с участием строительных организаций для определения необходимых исходных данных для проектирования и строительства.

В техническом задании заказчика на изыскания грунтовых строительных материалов дополнительно к требованиям п.4.13 должны быть указаны:

- виды необходимых грунтовых строительных материалов и их назначение;

- необходимые объемы по каждому виду строительных материалов с учетом потерь при разработке, транспортировке и укладке;

- способы и периоды разработки строительных материалов и возведения земляных сооружений;

- технические требования к качеству строительных материалов, установленные нормативными документами на проектирование предприятий, зданий и сооружений;

- технические, экологические и экономические требования местных территориальных и природоохранных органов;

- предельное расстояние изыскиваемых карьеров по отношению к проектируемым сооружениям, дальность и условия транспортировки к месту строительства;

- требования к горно-техническим условиям разработки карьеров (минимальная мощность полезной толщи и максимальная мощность вскрыши, их соотношение, обводненность, глубина карьеров, высота уступов, наличие и мощность многолетнемерзлых грунтов и др.);

- дополнительные требования к исходным данным для проектирования способов разработки и укладки грунтов в сооружение;

- сведения о согласовании или выделении земельных отводов для организации карьеров;

- требования по обеспечению исходных данных для составления проекта рекультивации земель при разработке карьеров и, при необходимости, раздела проекта «Охрана окружающей природной среды», в том числе требования к качеству и количеству грунтов для рекультивации земель.

Программа изысканий грунтовых строительных материалов должна дополнительно содержать:

- краткие сведения о наличии строительных материалов в районе инженерных изысканий, о действующих и законсервированных карьерах, имеющих отвалах и отходах горно-рудных и промышленных предприятий с предварительной оценкой возможности использования их в качестве грунтовых строительных материалов, включая радиационно-гигиеническую оценку в соответствии с ГОСТ 30108-94 и требованиями санитарных правил и норм радиационной безопасности;

- количество участков, на которых предусматриваются инженерные изыскания и их детальность;

- виды и методику опробования;

- состав, объем и методику опытных полевых работ и лабораторных определений физико-механических и водно-физических свойств грунтовых строительных материалов в природном сложении и при заданных плотности и влажности с учетом предполагаемого их изменения в процессе эксплуатации сооружения.

При производстве изысканий грунтовых строительных материалов необходимо проводить почвенные и геоботанические исследования с целью определения возможностей последующего использования их ресурсов, в том числе при рекультивации.

На территории развития или возможного возникновения опасных природных и техноприродных процессов необходимо дополнительно проводить соответствующие инженерно-геологические и другие виды инженерных изысканий с целью получения исходных данных для проектирования карьеров, защитных мероприятий и способов ведения работ при добыче грунтовых строительных материалов.

По результатам выполненных изысканий грунтовых строительных материалов следует составлять, как правило, отдельный технический отчет.

При обосновании наличия достаточных объемов грунтовых строительных материалов в проектируемых строительных выемках допускается в технических отчетах по инженерно-геологическим изысканиям выделять раздел «Строительные материалы для земляных сооружений» и не составлять отдельный отчет по изысканиям грунтовых строительных материалов. При этом в графической части и приложениях к техническому отчету следует приводить результаты лабораторных определений и отражать характеристику грунтовых строительных материалов и инженерно-геологическую классификацию грунтов (по ГОСТ 25100-95) на совместных или отдельных разрезах и колонках (описаниях) горных выработок.

В текстовой части технического отчета в необходимых случаях следует приводить рекомендации по выполнению работ по геотехническому контролю, стационарным наблюдениям и выполнению опытно-производственных исследований в процессе строительства земляных сооружений, использованию грунтовых строительных материалов, а также по производству работ и применению прогрессивных механизмов при разработке грунтовых строительных материалов и при укладке их в земляные сооружения.

Примечание - Допускается вместо технического отчета (раздела) ограничиваться составлением в установленном порядке паспортов площадок (участков) залегания (размещения) грунтовых строительных материалов (ограниченных объемов).

Текстовая часть технического отчета или раздела "Строительные материалы для земляных сооружений" технического отчета по инженерно-геологическим изысканиям должна содержать следующие разделы и сведения:

Введение - основание для производства работ, задачи инженерных изысканий, местоположение района инженерных изысканий по существующему административному делению, состав и объемы выполненных изыскательских работ, сроки и методы их производства, исполнители, отступления от программы инженерных изысканий.

Изученность природных и техногенных условий - назначение, характер, границы и результаты ранее выполненных изысканий грунтовых строительных материалов. Степень изученности геоморфологических условий, геологического строения, гидрогеологических условий, распространения и развития геологических и инженерно-геологических процессов, способов формирования отходов, отвалов, опыта строительства и эксплуатации земляных сооружений и общая оценка перспективности выявления необходимых объемов и качества строительных материалов.

Характеристика видов грунтовых строительных материалов - результаты выполненных инженерных изысканий по всем видам грунтовых строительных материалов с оценкой конкурентоспособных вариантов; местоположение площадок (участков) залегания (размещения) источников грунтовых строительных материалов (раздельно по каждому их виду) по существующему административному делению, описание рельефа, наименование землепользователей и оценка эффективности использования земель и угодий, характеристика геологического строения или условий складирования и образования отходов и отвалов, описание гидрогеологических условий обводненной полезной толщи, период и обеспеченность паводков для затопляемых территорий, характеристика экологических условий.

Оценка и качество грунтовых строительных материалов - полученные в полевых и лабораторных условиях результаты определений состава, состояния и свойств отдельных видов грунтовых строительных материалов. По каждой площадке (участку) залегания (размещения) грунтовых строительных материалов приводятся обобщенные (средневзвешенные) значения показателей свойств и предварительная оценка их пригодности для возведения земляных сооружений, выделяются участки и приводится характеристика грунтовых строительных материалов в мерзлом состоянии.

Количество (объемы) грунтовых строительных материалов - результаты определения количества (объемов) по каждой площадке (участку) залегания (размещения) источников получения грунтовых строительных материалов, в том числе в мерзлом состоянии.

Горно-технические условия - мощность и состав вскрышных пород, возможность их использования, обводненность полезной толщи, криогенная текстура, температура и мощность грунтовых строительных материалов в

мерзлом состоянии, пути и дальность транспортировки, характеристика состояния подъездных путей, распространение и развитие геологических и техноприродных процессов, осложняющих условия разработки.

Заключение - общая оценка результатов выполненных инженерных изысканий, сопоставительная оценка источников получения грунтовых строительных материалов и перспектив их использования, задачи последующих инженерных изысканий, необходимость выполнения специальных работ и исследований.

Список использованных материалов - приводится перечень работ, использованных при составлении отчета.

Графическая часть технического отчета должна включать:

- карту фактического материала;
- карту (схему) размещения выявленных площадок (участков) источников получения грунтовых строительных материалов и возможных путей транспортировки к месту строительства земляных сооружений, видов земель и угодий;
- геологические разрезы по каждой исследованной площадке;
- колонки (описания) пройденных выработок.

Приложения к техническому отчету должны содержать:

- таблицу результатов определений состава, состояния и свойств грунтовых строительных материалов;
- таблицы подсчетов обобщенных (средневзвешенных) значений физико-механических свойств и объемов по видам грунтовых строительных материалов по всем конкурирующим вариантам.

Техническое задание на изыскания грунтовых строительных материалов для разработки проекта дополнительно к п.9.9 должно содержать:

- перечень площадок (источников) получения отдельных видов грунтовых строительных материалов и схему их расположения;
- местоположение каждого участка получения грунтовых строительных материалов и их требуемые объемы для основных и вспомогательных сооружений;
- способы разработки по каждой площадке (источнику) получения грунтовых строительных материалов;

- дополнительные требования к качеству грунтовых строительных материалов;
- способы транспортировки и схему подъездных путей к месту укладки грунтовых строительных материалов в проектируемые сооружения;
- особые требования к последовательности и организации инженерных изысканий (в необходимых случаях).

По результатам изысканий грунтовых строительных материалов для проекта необходимо составлять технический отчет.

В разделах "Характеристика видов строительных материалов", "Оценка качества строительных материалов", "Количество (объемы) строительных материалов", "Горно-технические условия", "Заключение" текстовой части технического отчета (раздела) необходимо привести более детальную характеристику и оценку результатов выполненных инженерных изысканий, исходные данные, необходимые и достаточные для обоснования возведения проектируемого объекта. С учетом требований рационального природопользования и охраны природной среды в техническом отчете должен быть обоснован выбор оптимальных источников получения грунтовых строительных материалов.

По каждой площадке (участку) источников получения (размещения) отдельных видов грунтовых строительных материалов приводятся топографический план и план подсчета количества (объемов) грунтовых строительных материалов с указанием на нем контуров подсчета, пройденных горных выработок, геофизических и других точек исследований, мощностей вскрышных пород и полезной толщи. При необходимости должны прилагаться планы кровли и подошвы полезной толщи, а также изменение по участку основных показателей физико-механических свойств грунтовых строительных материалов.

Технический отчет по изысканиям грунтовых строительных материалов для рабочей документации должен содержать детальную характеристику полученных результатов инженерных изысканий.

При этом необходимо приводить окончательную оценку обеспеченности объемами и пригодности грунтовых строительных материалов для возведения проектируемых земляных сооружений.

При недостаточной достоверности результатов комплекса выполненных лабораторных и (или) опытных полевых определений свойств грунтовых строительных материалов в текстовой части технического отчета следует обосновать необходимость выполнения отдельных видов опытно-производственных исследований по технической мелиорации и по

определению технологии укладки грунтовых строительных материалов в проектируемое сооружение.

### **ИЗЫСКАНИЯ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА БАЗЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД**

Изыскания источников водоснабжения на базе подземных вод\* должны выполняться в составе инженерных изысканий для строительства с целью получения необходимых и достаточных данных для проектирования и строительства водозаборов подземных вод с незначительной (до 1000 куб.м/сут) потребностью в хозяйственно-питьевой воде (животноводческие фермы, садоводческие товарищества, хлебопекарни и т.д.), если существующее централизованное водоснабжение не может обеспечить требуемой потребности в воде или его использование нецелесообразно согласно технико-экономическим обоснованиям. \_\_\_\_\_

\* Изыскания источников водоснабжения на базе подземных вод в дальнейшем именуется «изыскания источников водоснабжения».

Изыскания источников водоснабжения необходимо производить, как правило, на участках с достаточными (по региональной оценке) ресурсами подземных вод в простых и средней сложности гидрогеологических условиях без утверждения в установленном порядке эксплуатационных запасов подземных вод для данного водозабора.

При значительной потребности (более 1000 куб.м/сут) и в сложных гидрогеологических условиях должны выполняться, как правило, геологоразведочные работы с подсчетом и утверждением эксплуатационных запасов подземных вод в соответствии с требованиями нормативных документов Министерства природных ресурсов Российской Федерации.

При тесной взаимосвязи подземных и поверхностных вод, когда последние являются основным источником формирования эксплуатационных запасов, изыскания источников водоснабжения должны проводиться в комплексе с инженерно-гидрометеорологическими изысканиями и, как правило, с выполнением стационарных наблюдений.

Изыскания источников водоснабжения необходимо выполнять поэтапно с целью получения материалов и данных с детальностью, обеспечивающей решение следующих задач:

– инженерные изыскания для предпроектной документации - предварительное определение водоносного горизонта или комплекса, на базе

которого может быть обеспечено потребное количество воды, и выделение перспективных участков для последующих инженерных изысканий;

- инженерные изыскания для проекта на перспективных участках - выбор из них оптимального для размещения проектируемого водозабора;

- инженерные изыскания для рабочей документации на выбранном участке - получение необходимых материалов для определения типа, схемы размещения, конструкции и режима эксплуатации проектируемого водозабора.

Примечание - Допускается объединять и совмещать отдельные этапы работ. Для односкважинных водозаборов допускается выполнять одноэтапные инженерные изыскания.

В состав изысканий источников водоснабжения должны входить:

- сбор и анализ имеющихся материалов по гидрогеологическим условиям района и эксплуатации действующих водозаборов подземных вод;

- гидрогеологическое обследование района (участка) работ, включая обследование действующих водозаборов подземных вод;

- проходка горных выработок;

- опытно-фильтрационные работы;

- стационарные наблюдения;

- исследования состава и санитарного состояния подземных вод;

- обследование для проектирования зон санитарной охраны водозаборов;

- камеральная обработка материалов;

- составление технического отчета.

Техническое задание заказчика на изыскания источников водоснабжения должно содержать:

- целевое назначение подземных вод;

- потребность в воде;

- водоносный горизонт, планируемый для водоснабжения;

- требования к качеству воды;



- расчетный период водопотребления;
- режим эксплуатации водозаборных скважин - непрерывный или периодический с изменениями во времени (по сезонам года, в течение месяца, суток);
- категорию системы водоснабжения;
- предельное расстояние от водоисточника до потребителя и др.

К техническому заданию следует прилагать необходимые текстовые и графические приложения - копии разрешений на специальное водопользование и по регулированию и охране вод, карты, планы, схемы и т.п.

Санитарное обследование территории необходимо осуществлять в соответствии с «Положением о порядке проектирования и эксплуатации зон санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения» и СНиП 2.04.02-84\* с целью выявления источников загрязнения и получения данных для обоснования санитарных мероприятий по их устранению.

В соответствии с "Водным кодексом Российской Федерации" и "Инструкцией о порядке согласования и выдачи разрешений на специальное водопользование" заказчик должен оформить необходимую документацию в органах управления использованием и охраной водного фонда, осуществляющих планирование рационального использования водных объектов, ведение государственного мониторинга и государственного водного кадастра и др.

При изысканиях источников водоснабжения для предпроектной документации следует осуществлять сбор и анализ имеющихся материалов о гидрогеологических условиях района (включая данные о существующих водозаборах подземных вод), а при недостатке материалов для выбора водоносного горизонта и местоположения перспективных участков в сложных гидрогеологических условиях следует выполнять ограниченные объемы полевых работ.

По результатам выполненных изысканий источников водоснабжения для разработки предпроектной документации следует составлять технический отчет, который должен содержать:

- характеристику физико-географических условий района;
- данные о геологическом строении;

- сведения о гидрогеологической изученности и возможности использования имеющихся материалов;
- характеристику водоносных горизонтов и комплексов и их сравнительную оценку;
- характеристику действующих водозаборов подземных вод;
- предварительную оценку возможности обеспечения требуемого количества и качества подземных вод для проектируемого объекта;
- рекомендации по выбору перспективных участков для дальнейших инженерных изысканий;
- оценку санитарного состояния территории.

Графическая часть и приложения к техническому отчету должны включать: ведомости и таблицы химических и бактериологических анализов подземных вод, данные обследований действующих водозаборов подземных вод, выкопировки из имеющихся геологических и гидрогеологических карт с указанием на них рекомендуемых перспективных участков для инженерных изысканий, гидрогеологические разрезы и другие материалы, обосновывающие (или иллюстрирующие) основные положения технического отчета.

Техническое задание заказчика на изыскания источников водоснабжения для проекта дополнительно к п.10.5 должно содержать:

- местоположение перспективных участков для изысканий источников водоснабжения;
- предельную глубину проектируемых водозаборных скважин;
- максимально допустимые дебит и понижение уровня воды в водозаборных скважинах;
- проектируемое водозаборное оборудование.

По результатам выполненных изысканий источников водоснабжения для проекта следует составлять технический отчет должен содержать следующие основные данные и рекомендации по каждому перспективному участку:

- сведения о существующих водозаборах подземных вод с анализом опыта их эксплуатации;
- подробное описание всех исследованных водоносных горизонтов;

- оценку ресурсов подземных вод и их качества по каждому участку;
- оценку санитарного состояния участков;
- рекомендации с обоснованием выбора оптимального участка для размещения проектируемого водозабора;
- предложения по проведению дальнейших инженерных изысканий;
- рекомендации по выбору проектных решений.

В случае если заданная потребность в воде не может быть обеспечена полностью или частично (по количественным или качественным показателям) за счет исследованных водоносных горизонтов, в техническом отчете следует привести рекомендации с обоснованием возможности использования другого источника водоснабжения или мероприятий по улучшению качества воды.

Графическая часть и приложения к техническому отчету должны включать:

- таблицы результатов химических и бактериологических анализов подземных вод, расчеты гидрогеологических параметров, каталоги координат и высот горных выработок, точек наблюдений и др.;
- обзорную карту-схему района инженерных изысканий;
- карту (план) фактического материала участков изысканий источников водоснабжения;
- выкопировки из карт (геологической, гидрогеологической и др.);
- геологические и гидрогеологические разрезы по исследованным участкам;
- колонки (описания) пройденных выработок;
- листы обработки результатов выполненных откачек;
- графики стационарных наблюдений и др.

Техническое задание заказчика на изыскания источников водоснабжения для рабочей документации дополнительно к п.10.10 должно устанавливать: количество, схему размещения, конструкции и режим эксплуатации проектируемых водозаборных сооружений, потребность проходки и опробования разведочно-эксплуатационных скважин.

По результатам выполненных изысканий источников водоснабжения для рабочей документации должен составляться технический отчет, который должен включать акт сдачи-приемки и паспорт разведочно-эксплуатационной скважины (если она проходила), содержащий окончательно установленные данные:

- местоположение скважины;
- геологические и гидрогеологические разрезы с указанием стратиграфических индексов, глубины залегания подошвы и мощности отдельных слоев пород, их литологическое описание с выделением водоносных горизонтов и указанием положения уровня и ожидаемых удельных дебитов;
- конструкцию скважины с указанием начального и конечного диаметров бурения, отдельных колонн обсадных труб, конструкции фильтра;
- результаты выполненных откачек и условия их проведения;
- результаты химических и бактериологических анализов;
- копии разрешения на специальное водопользование и акта выбора точки заложения скважины, представляемые заказчиком;
- копии документов о согласовании места проходки скважины с органами государственного санитарного надзора Минздрава России, Министерства природных ресурсов Российской Федерации, с территориальными органами исполнительной власти (п.10.7) и землепользователями (при необходимости, с другими органами).

По результатам выполненных санитарных обследований в техническом отчете по изысканиям источников водоснабжения выделяется раздел, который должен содержать следующие основные данные:

- о существующих и потенциально возможных источниках загрязнения (химического, бактериологического и др.), распространении загрязняющих веществ, их концентрации, поступлении и условиях формирования;
- фильтрационные параметры ограничивающих водоносный горизонт пород;
- гидродинамическую характеристику условий взаимосвязи подземных вод горизонта, намеченного к эксплуатации, с поверхностными водами и другими водоносными горизонтами;
- оценку санитарного состояния обследованной территории;

– рекомендации по устранению источников загрязнения, предупреждению загрязнений и улучшению санитарного состояния зоны санитарной охраны;

– план прилегающей к проектируемому водозабору территории с указанием на нем выявленных источников и зон загрязнения, сохранности и расчлененности рельефа, степени хозяйственного освоения территории и нарушенности природных условий.

## **Лекция 9.**

### **Формы представления полученных результатов инженерных изысканий.**

Изыскательская продукция должна передаваться заказчику в виде технического отчета о выполненных инженерных изысканиях, оформленного в соответствии с требованиями нормативных документов и государственных стандартов Минстроя России, состоящего из текстовой и графической частей и приложений (в текстовой, графической, цифровой и иных формах представления информации).

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

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

– прогноз возможных их изменений и рекомендации по учету особенностей этих условий при строительном освоении территории (площадки, участка, трассы) для различных видов строительства с детальностью, отвечающей этапу (стадии) разработки предпроектной и проектной документации;

– оценку опасности природных процессов (согласно СНиП 22-01-95), риска от природных и техноприродных процессов.

Графическая часть технического отчета о выполненных инженерных изысканиях (комплексных или по отдельным видам инженерных изысканий) должна содержать: карты, планы, разрезы, профили, графики, таблицы параметров (характеристик, показателей), каталоги данных, содержащих основные результаты изучения, оценки и прогноза возможных изменений природных и техногенных условий объекта строительства.

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

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

Изыскательская продукция по объекту строительства может представляться, по требованию заказчика (оговоренному в договоре на инженерные изыскания), в виде заключения (пояснительной записки) и отдельных технических отчетов по видам инженерных изысканий для

строительства, содержащих результаты изучения соответствующих факторов (компонентов) природных и техногенных условий объекта строительства.

Результаты выполненных изыскательских работ и исследований допускается представлять для составления технического отчета в виде данных, полученных с автоматизированных регистрирующих устройств, электронных приборов, спутниковой аппаратуры или других носителей информации.

Технический отчет должен представляться заказчику, а также передаваться в установленном порядке в соответствии с договором (контрактом) с сохранением авторства в территориальные фонды материалов инженерных изысканий органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации или местного самоуправления и другие фонды.

Титульный лист технического отчета должен оформляться в соответствии с ГОСТ 21.101-93 и иметь подписи руководителя или его заместителя, при необходимости и других должностных лиц, и заверяться печатью исполнителя инженерных изысканий.

Материалы выполненных полевых работ не входят в состав технического отчета, заказчику не передаются и должны храниться вместе с подлинником технического отчета в архиве исполнителя инженерных изысканий.

По согласованию с заказчиком (потребителем) изыскательской продукции отчетные материалы и данные инженерных изысканий допускается представлять на машинных носителях информации (дискетах и т.п.), а также по факсу, модемной (факсмодемной) связи.

Материалы инженерных изысканий в соответствии с требованиями <Инструкции о порядке проведения государственной экспертизы проектов строительства. РДС 11-201-95>, утвержденной Минстроем России, подлежат обязательной государственной экспертизе, в части полноты, качества и достоверности данных для проектирования зданий и сооружений,



обеспечения охраны окружающей природной среды и рационального использования природных ресурсов.

Изыскательская продукция для строительства, полученная при выполнении инженерных изысканий, подлежит сертификации в установленном порядке. Сертификация изыскательской продукции осуществляется по инициативе заказчика-подрядчика на условиях договора (контракта) между заказчиком (подрядчиком) и органом по сертификации.

Сертификационные испытания изыскательской продукции должны выполняться в аккредитованных центрах испытаний и сертификации в соответствии с требованиями государственных стандартов и руководящими документами по сертификации в строительстве.

Изыскательская продукция для строительства, созданная в порядке выполнения исполнителями инженерных изысканий служебных обязанностей или служебного задания и представленная в виде технических отчетов, является объектом авторского права в соответствии с законодательством Российской Федерации, если иные условия не предусмотрены договором (контрактом).

## Лекция 10

### Природные и техногенные источники чрезвычайных ситуаций.

#### Природные и техногенные источники ЧС.

Природные и техногенные источники ЧС и их поражающие факторы:

1. Опасные геологические процессы;
2. Опасные гидрологические процессы и явления;
3. Опасные метеорологические процессы и явления.
4. Поражающие факторы природных источников чрезвычайных ситуаций, характер их действий и проявлений определены (по ГОСТ Р 22.0.06-95).

Основные параметры их поражающего воздействия на жизнь и здоровье людей, объекты экономики и окружающую природную среду.

Поражающие факторы природных источников чрезвычайных ситуаций, характер их действий и проявлений определены в ГОСТ Р 22.0.06-95, где также устанавливается перечень основных параметров их поражающего воздействия на жизнь и здоровье людей, объекты экономики и окружающую природную среду.

Таблица №1 «Поражающие факторы природных источников чрезвычайных ситуаций, характер их действий и проявлений».

Источник природной ЧС	Наименование поражающего фактора природной ЧС	Характер действия, проявления поражающего фактора источника природной ЧС
<b>1 Опасные геологические процессы</b>		
1.1 Землетрясение	Сейсмический	Сейсмический удар. Деформация горных пород. Взрывная волна. Извержение вулкана. Нагон волн (цунами). Гравитационное смещение горных пород, снежных масс, ледников. Затопление поверхностными водами. Деформация речных русел.
	Физический	Электромагнитное поле

1.2 Вулканическое извержение	Динамический	Сотрясение земной поверхности. Деформация земной поверхности. Выброс, выпадение продуктов извержения. Движение лавы, грязевых, каменных потоков. Гравитационное смещение горных пород. Палящая туча. Лава, тефра, пар, газы Загрязнение атмосферы, почв, грунтов, гидросферы
1.3 Оползень Обвал	Тепловой (термический) Химический. Теплофизический Физический Динамический. Гравитационный	Грозовые разряды Смещение (движение) горных пород. Сотрясение земной поверхности. Динамическое, механическое давление смещенных масс. Удар Растворение горных пород. Разрушение структуры пород. Перемещение (вымывание) частиц породы
1.4 Карст (карстово-суффозионный процесс)	Химический Гидродинамический	Смещение (обрушение) пород. Деформация земной поверхности Деформация земной поверхности.
1.5 Просадка в лесовых грунтах	Гравитационный	Деформация грунтов
1.6 Переработка берегов	Гидродинамический  Гравитационный	Удар волны.  Размывание (разрушение) грунтов. Перенос (переотложение) частиц грунта Смещение (обрушение) пород в береговой части
<b>2 Опасные гидрологические явления и процессы</b>		
2.1 Подтопление	Гидростатический Гидродинамический  Гидрохимический	Повышение уровня грунтовых вод Гидродинамическое давление потока грунтовых вод Загрязнение (засоление) почв, грунтов. Коррозия подземных металлических конструкций
2.2 Русловая эрозия	Гидродинамический	Гидродинамическое давление потока воды. Деформация речного русла
2.3 Цунами Штормовой нагон воды	Гидродинамический	Удар волны. Гидродинамическое давление потока воды.  Размывание грунтов. Затопление территории.
2.4 Сель	Динамический Гравитационный  Гидродинамический  Аэродинамический	Подпор воды в реках Смещение (движение) горных пород. Удар. Механическое давление селевой массы Гидродинамическое давление селевого потока Ударная волна

2.5 Наводнение. Половодье. Паводок. Катастрофический паводок	Гидродинамический. Гидрохимический	Поток (течение) воды. Загрязнение гидросферы, почв, грунтов
2.6 Затопление. Затопление.	Гидродинамический	Подъем уровня воды. Гидродинамическое давление воды
2.7 Лавина снежная	Гравитационный. Динамический  Аэродинамический	Смещение (движение) снежных масс. Удар. Давление смещенных масс снега Ударная воздушная волна. Звуковой удар
<b>3 Опасные метеорологические явления и процессы</b>		
3.1 Сильный ветер. Шторм. Шквал. Ураган.	Аэродинамический	Ветровой поток. Ветровая нагрузка. Аэродинамическое давление. Вибрация
3.2 Смерч.. Вихрь	Аэродинамический	Сильное разряжение воздуха. Вихревой восходящий поток. Ветровая нагрузка
3.3 Пыльная буря	Аэродинамический	Выдувание и засыпание верхнего покрова почвы, посевов
3.4 Сильные осадки		
3.4.1 Продолжительный дождь (ливень)	Гидродинамический	Поток (течение) воды.  Затопление территории
3.4.2 Сильный снегопад	Гидродинамический	Снеговая нагрузка.  Снежные заносы
3.4.3 Сильная метель.	Гидродинамический	Снеговая нагрузка.  Ветровая нагрузка. Снежные заносы
3.4.4 Гололед	Гравитационный Динамический	Гололедная нагрузка. Вибрация
3.4.5 Град	Динамический	Удар
3.5 Туман	Теплофизический	Снижение видимости (помутнение воздуха)
3.6 Заморозок	Тепловой	Охлаждение почвы, воздуха
3.7 Засуха	Тепловой	Нагревание почвы, воздуха
3.8 Суховей	Аэродинамический.	Иссушение почвы
3.9 Гроза	Тепловой Электрофизический	Электрические разряды
<b>4 Природные пожары</b>		
4.1 Пожар ландшафтный, степной, лесной	Теплофизический   Химический	Пламя. Нагрев тепловым потоком.  Тепловой удар. Помутнение воздуха. Опасные дымы Загрязнение атмосферы, почвы, грунтов, гидросферы

## 5. Техногенные источники ЧС - классификация (по ГОСТ Р 22.0.05-94).

### **Общие понятия**

**Техногенная чрезвычайная ситуация;** техногенная ЧС:

Состояние, при котором в результате возникновения источника техногенной чрезвычайной ситуации на объекте, определенной территории или акватории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, народному хозяйству и окружающей природной среде.

**Источник техногенной чрезвычайной ситуации;** источник техногенной ЧС:

Опасное техногенное происшествие, в результате которого на объекте, определенной территории или акватории произошла техногенная чрезвычайная ситуация.

**Поражающий фактор источника техногенной чрезвычайной ситуации;** поражающий фактор источника техногенной ЧС:

Составляющая опасного происшествия, характеризующаяся физическими, химическими и биологическими действиями или проявлениями, которые определяются или выражаются соответствующими параметрами.

**Поражающее воздействие источника техногенной чрезвычайной ситуации;** поражающее воздействие источника техногенной ЧС:

Негативное влияние одного или совокупности поражающих факторов источника техногенной чрезвычайной ситуации на жизнь и здоровье людей, на сельскохозяйственных животных и растения, объекты народного хозяйства и окружающую природную среду.

### **Промышленные аварии и катастрофы**

**Промышленная авария:** Авария на промышленном объекте, в технической системе или на промышленной установке.

**Промышленная катастрофа:** Крупная промышленная авария, повлекшая за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей либо разрушения и уничтожение объектов, материальных ценностей в значительных размерах, а также приведшая к серьезному ущербу окружающей природной среде.

**Промышленная безопасность в чрезвычайных ситуациях;** промышленная безопасность в ЧС:

Состояние защищенности населения, производственного персонала, объектов народного хозяйства и окружающей природной среды от опасностей, возникающих при промышленных авариях и катастрофах в зонах чрезвычайной ситуации.

**Обеспечение промышленной безопасности в чрезвычайных ситуациях;** обеспечение промышленной безопасности в ЧС: Принятие и соблюдение правовых норм, выполнение экологозащитных, отраслевых или ведомственных требований и правил, а также проведение комплекса организационных, технологических и инженерно-технических мероприятий, направленных на предотвращение промышленных аварий и катастроф в зонах чрезвычайной ситуации.

### **Пожары и взрывы**

**Пожарная безопасность:** Состояние защищенности населения, объектов народного хозяйства и иного назначения, а также окружающей природной среды от опасных факторов и воздействий пожара.

**Взрыв:** Быстропротекающий процесс физических и химических превращений веществ, сопровождающийся освобождением значительного количества энергии в ограниченном объеме, в результате которого в окружающем пространстве образуется и распространяется ударная волна, способная привести или приводящая к возникновению техногенной чрезвычайной ситуации.

### **Опасные происшествия на транспорте**

**Транспортная авария:** Авария на транспорте, повлекшая за собой гибель людей, причинение пострадавшим тяжелых телесных повреждений,

уничтожение и повреждение транспортных сооружений и средств или ущерб окружающей природной среде.

## Лекция 11.

### Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций.

1. Мониторинг развития опасных природных процессов размеров поражающих факторов ЧС (по ГОСТ Р 22.1.06-99).
2. Мониторинг развития опасных природных процессов является одной из основных составляющих прогнозирования размеров поражающих факторов ЧС.
3. Основные положения и общие требования к составу и содержанию работ по мониторингу состояния геологической среды и прогнозированию опасных геологических явлений и процессов установлены в ГОСТ Р 22.1.06-99.

Объектами мониторинга являются территории распространения опасных геологических явлений (ОГЯ). Стандарт содержит общую модель и основные требования к системе мониторинга и прогнозирования опасных геологических явлений и процессов приведены в Таблице №1 Приложения.

4. Общие требования к мониторингу опасных гидрологических явлений и процессов приведены в Таблице №2 Приложения.
5. Общие требования к мониторингу опасных метеорологических явлений и процессов приведены в Таблице №3 Приложения.
6. Прогноз опасных природных воздействий согласно СНиП 22-01-95 «Геофизика опасных природных воздействий» должен строиться на основе структурно-геоморфологических, геологических, геофизических, сейсмологических, инженерно-геологических и гидрогеологических, инженерно-экологических, инженерно-геодезических исследований, а также их комплексирования с учетом сложности природной и природнотехногенной обстановки территории.
7. Источники техногенных ЧС. Классификация и номенклатура их поражающих факторов устанавливаются ГОСТ Р 22.0.07-95 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Источники техногенных



чрезвычайных ситуаций. Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров».

8. Объекты мониторинга - территории распространения опасных геологических явлений (ОГЯ).