

9 Лекция.

Основные положения и особенности инженерных изысканий для проектирования и строительства подземных сооружений гражданского и промышленного назначения на территории городов, осуществляемых на разных стадиях градостроительного проектирования. Слайд градобоснования.

В рамках городского строительства, выделяются следующие виды подземных сооружений, исходя из своего назначения:

- инженерно-транспортные сети и сооружения;
- предприятия торговли, общественного питания, бытового обслуживания и связи;
- зрелищные и спортивные здания и сооружения, отдельные помещения административных и других общественных зданий;
- объекты промышленного назначения и энергетики;
- объекты коммунально-складского хозяйства;
- объекты инженерного оборудования;
- сооружения гражданской обороны.

По конфигурации в плане различают подземные сооружения линейные - метрополитены, транспортные, коллекторные тоннели, коммуникации всех видов и локальные - отдельные сооружения разного назначения.

Подземные сооружения в зависимости от глубины расположения возводятся двумя способами: закрытым, без вскрытия поверхности земли, и открытым - со вскрытием поверхности.

В сложных инженерно-геологических условиях применяются специальные способы проходки - водопонижение, замораживание, кессонирование, искусственное закрепление грунтов.

Инженерно-геологические изыскания для обоснования проектирования подземного гражданского и промышленного строительства проводятся на всех стадиях градостроительного проектирования, представленных: технико-экономическими обоснованиями генплана, генеральным планом и проектом детальной планировки города, проектами планировки промышленной зоны, застройки микрорайона, квартала,

градостроительного комплекса; предпроектной документацией, проектом, рабочей документацией, рабочим проектом сооружения.

Задачей инженерно-геологических изысканий является комплексное изучение инженерно-геологических условий подземного строительства, направленное на получение необходимых и достаточных материалов, позволяющих наиболее экономично запроектировать, построить и эксплуатировать сооружение, а также выбрать направление и вид инженерных защитных мероприятий.

Инженерно-геологические изыскания для проектирования и строительства подземных сооружений следует выполнять в соответствии с требованиями главы СНиП II-9-78 "Инженерные изыскания для строительства. Основные положения" и главы СНиП 2.02.01-83 "Основания зданий и сооружений", а также с учетом особенностей подземного строительства, охарактеризованных в разд. 1 данных Рекомендаций.

Содержание, виды и объемы инженерно-геологических изысканий определяются стадией проектирования, сложностью инженерно-геологических условий, степенью изученности территории, назначением, размерами и конструктивными особенностями подземных сооружений.

Инженерно-геологические изыскания выполняются на основании технического задания, полученного от заказчика, по программе, согласованной с ним.

Программа составляется по фондовым, литературным данным, с использованием аэрофото- и космических снимков, маршрутных наблюдений и содержит сведения об объемах, содержании, видах инженерно-геологических работ, сроках их выполнения. В процессе изысканий, при необходимости и по согласованию с заказчиком, в программу могут быть внесены изменения и дополнения.

В программе инженерно-геологических изысканий должны быть даны:

наименование и местоположение объекта, его административная принадлежность;

краткая физико-географическая характеристика района;

сведения об инженерно-геологической изученности района изысканий;

обоснование категорий сложности инженерно-геологических условий, состава, объемов и методов изысканий;

обоснование площадей и мест проведения отдельных видов изысканий;

требования, связанные с охраной окружающей среды при выполнении изысканий;

особые требования к организации, технологии производства и безопасности ведения работ.

К программе изысканий следует прилагать: копию технического задания, графики сроков выполнения изысканий и представления заказчику отчетных материалов, смету на изыскания.

В состав инженерно-геологических изысканий входят:

сбор, анализ и обобщение литературных и фондовых данных об инженерно-геологических условиях территории проектируемого подземного строительства;

инженерно-геологическая рекогносцировка;

инженерно-геологическая съемка;

инженерно-геологическая разведка.

Сбор, анализ и обобщение литературных и фондовых данных осуществляются путем:

составления карты фактического материала (изученности территории);

сбора и изучения материалов, характеризующих все факторы инженерно-геологических условий;

сбора и дешифрирование аэрофото- и космических снимков;

составления карточек (таблиц) имеющихся данных по буровым, геологосъемочным, гидрогеологическим и другим работам и сводных таблиц физико-механических свойств грунтов;

составление схематических карт инженерно-геологических условий и инженерно-геологических разрезов.

При сборе фондовых материалов могут использоваться данные изысканий разных лет, но к отбору материалов следует подходить избирательно, используя те или другие характеристики инженерно-геологических условий в зависимости от их надежности.

Большинство скважин может быть использовано для характеристики геологического разреза. Если в отдаленных скважинах обнаружены аномальные уровни подземных вод или значения некоторых параметров физико-механических свойств грунтов, то следует выяснить и проанализировать причины таких отклонений, которыми могут быть временные или эксплуатационные откачки, подтопление, развитие карстово-суффозионных процессов, оползней, подработка территории и др. В зависимости от установленных причин, их наличия или прекращения действия в период планируемых изысканий, аномальные данные следует учитывать или исключать из обработки.

Состав, содержание работ при инженерно-геологической рекогносцировке, съемке, разведке должны отвечать требованиям главы СНиП II-9-78.

Инженерно-геологические изыскания для обоснования проектирования подземных сооружений должны быть направлены на изучение и оценку:

инженерно-геологических условий территории на момент проектирования;

возможного изменения геологической среды под влиянием строительства и эксплуатации подземных сооружений;

влияния измененных городом инженерно-геологических условий на строительство и эксплуатацию подземных сооружений;

а также на разработку мероприятий по борьбе с неблагоприятными геологическими явлениями, вызванными подземным строительством.

В результате инженерно-геологических изысканий должны быть выявлены и изучены:

характер рельефа;

геологическое и геоморфологическое строение, стратиграфия, литология;

тектонические структуры, разрывные и складчатые нарушения;

распространение, условия залегания, состояние, физико-механические и тепловые свойства грунтов;

гидрогеологические условия: характер водоносных горизонтов, уровни, направление и скорость движения подземных вод, фильтрационные свойства грунтов, обводненность, ожидаемые водопритоки в подземные горные выработки, величины напоров, температура, химический состав подземных вод, их агрессивность по отношению к материалу обделки сооружения, режим подземных вод, гидростатическое давление на конструкции сооружений;

природные и антропогенные геологические процессы и явления: оползни, обвалы, карст, суффозия, линейная эрозия, древние погребенные эрозионные размывы, просадки лессовых грунтов и др.;

местоположение ранее эксплуатируемых колодцев, буровых скважин, отработанных подземных горных выработок, засыпанных карьеров, оврагов, через которые возможны прорывы подземных вод, разжиженных грунтов;

направление, характер и размеры происшедших изменений компонентов геологической среды под влиянием деятельности человека: рельефа - срезка, засыпка, создание выемок, насыпей; подземных вод - повышение и понижение их уровня, загрязнение, повышение агрессивности; свойства грунтов - улучшение или ухудшение их; геологических процессов и явлений - усиление или ослабление их развития. Учет этих изменений позволит проектировщику предусмотреть необходимые меры защиты

сооружений или отказаться от них частично либо полностью, что обеспечит нормальную эксплуатацию или снижение стоимости строительства;

направление, характер и размеры ожидаемых изменений геологической среды под влиянием подземного строительства, выражающиеся в развитии специфических подземных геологических процессов, указанных в п. 1.6. (см. пред. лекцию).

Особое внимание при изысканиях для подземного строительства должно быть обращено на выявление и изучение:

характера залегания грунтов;

грунтов с низкой несущей способностью; грунтов, обладающих плавунными и тиксотропными свойствами; глин текучей консистенции, торфов, заторфованных разностей, илов, сапропелей;

зон и поверхностей ослабления в массиве грунтов, представленных разрывными нарушениями, сильнотрещиноватыми, рассланцованными грунтами, контактами различных по литологии грунтов, прослоями слабых разностей и др.;

участков повышенного горного давления, возможного развития в процессе строительства неблагоприятных антропогенных геологических процессов - обрушений, вывалов, выдавливания, прогибания грунтов, прорывов подземных вод, плывунов;

участков с большими водопритоками, гидростатическими напорами, низкой водоотдачей;

устойчивости водоупоров против прорыва напорных вод;

поведения грунтов при вскрытии их траншеями, котлованами, карьерами, шурфами, скважинами, подземными горными выработками;

зон, опасных в отношении выделения газов, с высокой температурой.

При этом определяются границы распространения в плане и по глубине участков распространения указанных неблагоприятных инженерно-геологических условий.

Для подземных объектов, сооружаемых закрытым способом, дополнительно должны быть выявлены наличие, условия залегания, литолого-петрографический состав грунтов с хорошей несущей способностью, которые могут быть рекомендованы для размещения в них подземных объектов.

При инженерно-геологических изысканиях для обоснования проектирования и строительства подземных сооружений необходимо иметь в виду изменения инженерно-геологических условий, которые произошли под влиянием деятельности человека, для чего следует собрать сведения:

о существовавших в прошлом и впоследствии засыпанных карьерах, ямах, шурфах, воронках, землянках, подвалах и прочих искусственных выемках, оврагах, балках, а также буровых скважинах (и нанести их на план);

о наличии поблизости постоянно действующих водозаборных скважин, сооружаемых шахтных стволов, котлованов, подземных тоннелей метрополитена, из которых ведутся временные откачки подземных вод, влияющие на положение их уровня;

о подъеме уровня грунтовых вод и его причинах (наличии сооружений, оказывающих барражирующий эффект), утечках из водонесущих коммуникаций и их местонахождении, оросительных каналов, искусственных водоемов; сбросах сточных вод, конденсации влаги под асфальтовыми покрытиями, зданиями, сооружениями, применении сжатого воздуха при строительстве метрополитена, подземных коллекторов;

об изменении свойств грунтов под влиянием их осушения и обводнения, выветривания;

об активизации карстовых и карстово-суффозионных, оползневых, обвально-осыпных, селевых процессов, вызванных соответственно откачками подземных вод, обводнением, подрезкой, нагрузкой склонов, вырубкой лесов и кустарников, выпасом скота и пр.

При проектировании подземных сооружений необходимо исходить из расчетного уровня грунтовых вод, установленного с учетом закономерностей сезонных и многолетних колебаний.

Расчетный уровень следует учитывать в период производства строительных работ, так как время их проведения не всегда может быть предусмотрено в проектах, а также в период эксплуатации сооружения.

По степени сложности инженерно-геологические условия подземной среды выделяются в три категории: простые (I), средней сложности (II) и сложные (III). Ведущими признаками определения степени сложности инженерно-геологических условий являются устойчивость грунтов, их обводненность, наличие геологических процессов и явлений. Характеристика территорий по степени сложности дана в табл. 1.

Изучение инженерно-геологического разреза территории осуществляется с помощью инженерно-геологических выработок (буровых скважин, шурфов, штолен, шахт, дудок, канав, закопшек, расчисток), статического, динамического, ударно-вибрационного зондирования, пенетрационно-каротажных, геофизических исследований.