Обследование грунтового основания является одним из важнейших этапов при выборе земельного участка для строительства искусственного сооружения, особенно, если планируется возведение высотных многоэтажек, больших производственных комплексов и прочих сооружений, обладающих большой массой и площадью. В этом случае грунт должен выдержать нагрузку от строения и обеспечить устойчивость фундаментного основания даже в самых сложных условиях – при подъеме грунтовых вод в период паводков, при сильных ветровых и снеговых нагрузках, землетрясениях. Поэтому показатели прочности и устойчивости грунтовых оснований должны обеспечиваться с запасом. Также следует помнить о сметной стоимости строительства – дополнительные мероприятия, такие как укрепление фундамента при помощи свайного поля, замена грунта, подсыпка и прочие работы могут повлиять на нее в сторону увеличения. Поэтому, при выборе земельного участка для строительства объекта необходимо досконально изучить геологическую обстановку в регионе и определить наличие технической возможности, а также экономической целесообразности вести строительство на заданном участке.

## Инженерно-геологические изыскания

Для досконального изучения геологической обстановки в регионе проводится специальный комплекс работ – инженерно-геологические изыскания, основными целями которых является изучение геологического разреза, определение наличия опасных геоморфологических факторов (высокий уровень грунтовых вод, пучинистые грунты, карстовые пустоты, обводненные участки и прочее), определение некоторых физико-механических свойств грунтового основания.

Геологическое обследование участка начинается со сбора исходных данных и изучения документации о ранее проводившихся изысканиях в заданном районе. Для проведения полевых работ и оформления документации необходимо получить геоподоснову и провести геодезическую съемку местности. Сперва места бурения скважин и опорные точки наносятся на план (оформленный на геоподоснове), после чего переносятся на местность. Основным видом работ при проведении инженерно-геологических работ является бурение скважин и отбор проб грунта и грунтовых вод для дальнейших анализов и испытаний в специализированных лабораториях. Полученные данные проходят камеральную обработку, после чего составляется отчетная документация, которая содержит исчерпывающие сведения о геологическом разрезе, физико-механических свойствах грунта, химических свойствах грунтовых вод. Также отчет может содержать долгосрочные прогнозы относительно развития геологической обстановки в регионе. Документ является официальным и может использоваться в качестве исходных данных для проектирования и прочих работ.

## Бурение скважин

Основным видом работ при проведении инженерно-геологических изысканий является бурение скважин и отбор образцов грунта (нарушенной и ненарушенной структуры). Для данных работ используется различное оборудование и инструмент:

* При небольшой глубине бурения используется ручной бур геолога – это специализированный инструмент, который состоит из винтового бура, штанги, пробоотборников (резцовых и зубчатых), рукоятки-воротка. Бур геолога способен бурить скважины на глубину до 10 метров и производить отбор проб грунта при помощи специальных пробоотборников. Используется данный инструмент преимущественно на мягких грунтах.
* Мотобур (бензобур) – это ручная бурильная установка, которая оснащается двигателем внутреннего сгорания, шнеком и дополнительной оснасткой (рукояти, корпус и прочее). Мотобур также используется на мягких грунтах различной категории (I, II, III и частично IV) и способен производить бурение на глубину до 10 метров. Преимущества мотобура перед ручным инструментом – большая производительность и возможность бурить скважины диаметром до 500 миллиметров (если позволяет мощность силовой установки).
* Специализированные буровые установки на автомобильном шасси (или водном транспорте). Такие установки в большинстве случаев устанавливают на грузовые автомобили повышенной проходимости. Оборудование может иметь собственную силовую установку, приводиться в движение от коробки отбора мощности автомобиля, либо подключаться к гидравлической (электрической) системе транспортного средства. Буровые установки могут производить бурение скважин на значительную глубину (как правило от 40 метров и более). Помимо смонтированных на автомобильном шасси также существуют прицепные буровые установки, стационарные, установленные на гусеничных платформах.

Бурение скважин начинается с геодезической разбивки местности, для этого используется специальное оборудование и инструмент – теодолиты, нивелиры, тахеометры, GPS-приемники, лазерные рулетки, измерительные ленты и прочее. Но сперва на геоподоснове составляется разбивочный план, на котором намечаются местоположения всех скважин с привязкой к местной системе координат. Для выноса данных отметок на местность используются реперы и прочие опорные точки, также местоположение скважин может быть установлено при помощи GPS-приемников. Места бурения обозначаются при помощи флажков, деревянных кольев, вешек и прочих предметов.

Следует знать, что инженерно-геологические изыскания на всех этапах должно производиться в строгом соответствии с нормами действующих технических регламентов. Например, буровые работы должны проводиться в соответствии со строительными нормами РСН 74-88 «Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству буровых и горнопроходческих работ» (дата введения – 01.06.1989 года). Помимо этого, существуют ГОСТы, СНиПы и прочие документы, предъявляющие требования к производству буровых работ и инженерным изысканиям. В зависимости от сложности, степени ответственности, масса-габаритных характеристик и прочих параметров устанавливается количество скважин, шаг между ними, диаметр и глубина бурения.

К проведению буровых работ допускаются только специализированные организации, обладающие соответствующей техникой и оборудованием, штатом высококвалифицированного персонала, разрешительными документами (членство в СРО). Следует знать, что производитель работ несет полную ответственность за предоставленные данные (геологический отчет), и, если будут допущены ошибки, способные нанести ущерб заказчику, то последний может обратиться в суд и взыскать с исполнителя сумму причиненного ущерба. Поэтому при производстве работ допускается использовать только сертифицированное оборудование, прошедшее поверку в метрологической службе (если требуется).

В зависимости от используемого оборудования бурение скважин может производиться следующими способами:

* Ударно-канатное бурение – применяется как правило на песчаных и глинистых грунтах (слабообводненных). Для производства работ используется специальная установка, состоящая из мачты (треноги), рабочего инструмента (желонки (трубы с передней заостренной частью), забивного стакана или шарошечного долота) и проволочного каната. Бурение производится благодаря многократному подъему и сбрасыванию рабочего инструмента. Грунт при этом дробится, заполняет забивной стакан или желонку, после чего поднимается на поверхность.
* Шнековое бурение – применяется на крупнообломочных, песчаных и глинистых грунтах. Данный способ подразумевает бурение скважины при помощи шнекового бура с поточным или кольцевым отбором проб грунта. В первом случае грунт нарушенной структуры отбирается с поверхности после заглубления бура на определенную глубину. При кольцевом отборе шнек извлекается из скважины, после чего при помощи колец или пробоотборников извлекаются образцы грунта ненарушенной структуры. Главный недостаток шнекового бурения – низкая точность, что не позволяет произвести достоверное описание геологического разреза.
* Колонковое бурение производится при помощи установок со специальными буровыми насадками и штангами. Данный метод подразумевает использование промывочного раствора или продувку скважины воздухом. Преимуществом этой технологии является возможность отбора качественного керна и высокая производительность, недостатки – дороговизна и необходимость достаточного количества промывочного раствора для работ в удаленной местности. Метод применяется преимущественно на твердых грунтах.
* Вибрационный способ бурения используется на рыхлых и песчаных грунтах с применением полого зонда и вибратора, либо вибромолота.

Бурение скважин и отбор проб производится с целью получения достоверных сведений о геологическом разрезе, определения уровня грунтовых вод, нахождения признаков опасных геоморфологических факторов. Пробы грунта нарушенной и ненарушенной структуры необходимо отбирать на определенных глубинах при бурении скважины. Это условие необходимо соблюдать для того, чтобы точно определить глубину залегания и мощность всех геологических пачек слоев, из которых состоит геологический разрез.

При отборе проб грунты нарушенной структуры укладываются в специальные контейнеры для дальнейшей транспортировки. Они используются для определения гранулометрического состава породы, наличия органики, изучения физико-механических свойств материалов, входящих в состав породы. Пробы ненарушенной структуры, извлеченные пробоотборниками, герметично упаковываются в специальные контейнеры. Они используются для определения влажности и различных свойств самой породы.

Во время бурения могут обнаружиться обводненные участки, карстовые пустоты, грунты с неравномерным смешением пород (что может указывать на развитие селевых очагов) и прочие признаки наличия опасных геоморфологических факторов. Все сведения о таких находках обязательно должны быть отражены в итоговой документации. По результатам камеральной обработки данных составляется геологический отчет – это документ, состоящий из текстовой и графической части. Текстовая состоит из пояснительной записки, различных расчетов, актов отбора проб, протоколов испытаний, заключений и прочих разделов. Графическая часть в основном представлена планом местности с нанесением разбивочной сетки, границ участка (трассы прокладки линейных сооружений), местоположения скважин, а также продольных и поперечных профилей. Данные профили представляют собой ортогональные плоскостные изображения, на которых нанесен поперечный или продольный профиль местности (с высотными отметками) и геологический разрез, с указанием глубины залегания и мощности всех геологических пачек слоев, уровня грунтовых вод.

Документ является официальным и имеет юридическую силу, он может использоваться в качестве исходных данных для проектирования, оценки стоимости земельного участка, а также быть основанием для принятия решения о возможности и целесообразности выбора данного участка для будущего строительства. Узнать больше об инженерно-геологических изысканиях и бурении скважин Вы можете на нашем сайте в соответствующих разделах. Уточнить расценки и получить бесплатную консультацию можно у наших специалистов, написав в чат или заказав обратный звонок.