Водопонижение грунтовых вод как необходимая задача начального этапа строительства

Игидов Турал Шахидович,
магистрант
Уральский федеральный университет им. Б.Н. Ельцина
E-mail: tural-94@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается сущность водопонижения как необходимая задача начального этапа строительных работ. Автор рассматривает ключевые способы удаления вод из грунта. В качестве объекта исследования взяты мероприятия по отводу вод от жилого дома, оборудованного подземной автостоянкой.

Ключевые слова: водопонижение грунтовых вод; водоотлив; дренаж; иглофильтры; водопонизительные скважины; строительная площадка; здания и сооружения; поверхностный, подземный и комбинированный способы.

Dewatering of groundwater as the essential objective of the initial phase of construction

Abstract. The article deals with the essence of drawdown as a necessary task of the initial stage of construction. The author examines the key methods for removing water from the soil. As object of study taken measures to drain water from residential houses with underground Parking.

Keywords: dewatering of groundwater; dewatering; drainage; well point; vodopostachannya wells; construction site; buildings and structures; surface, underground and combined methods.

Проблематика организации строительного водопонижения грунтовых вод всегда приковывала внимание специалистов не только теоретиков, но и практических работников. Данный факт обусловлен тем, что под водопонижением целесообразно понимать комплекс мероприятий, нацеленных на минимизацию вредного влияния грунтовых вод на фундамент. Проведение подобных работ необходимо в связи с тем, что расположение подземных вод вблизи объекта строительства может препятствовать дальнейшему нормальному функционированию здания и ведению хозяйственной деятельности. Именно поэтому эти меры призваны решать целый ряд первоочередных задач, в том числе:

· недопущение поступления грунтовых вод в специальные выемки в форме котлованов, траншей и др.;

· профилактика прорывов грунтовых вод или поднятия водоупорных слоев грунта и образование повышенной нагрузки на днище котлованов;

· профилактика изменения естественных гидрогеологических условий и свойств грунтов негативного характера и препятствие развитию опасных процессов в слоях грунта;

· осуществление эффективной системы водоотвода к местам сброса;

· обеспечение экологической безопасности на строительной площадке с сохранением водного баланса;

· полное соблюдение техники безопасности всех проводимых работ.

Учитывая перечисленные факторы, необходимо со всей ответственностью подходить к организации эффективного водопонижения на начальном этапе строительства.

Объектом настоящего исследования выступают подготовительные работы при строительстве

жилого дома с подземной автостоянкой по ул. Лукиных г. Екатеринбурга.

Следует заострить внимание на гидрогеологических условиях площадки строительства. Так, на данной строительной площадке вскрыт водоносный горизонт, приуроченный к юрским отложениям, в которых выдержанного водовмещающего горизонта нет. Подземные воды «гуляют» в юрских отложениях. Питание грунтовых вод происходит за счет выпадения атмосферных осадков и таяния снегов.

Уровень подземных вод установился на глубинах 0,5-0,3 метра.

По химическому составу воды хлоридно-сульфатно-натриево-калиевые, солоноватые (сумма солей-9,7г/л), очень жесткие (общая жесткость- 34,5мг-экв/л), слабощелочные (pH=7,4).

Подземные воды сильноагрессивные по отношению к портландцементам и неагрессивные по отношению к шлакопортландцементам и сульфатостойким цементам (HCO3=3,4мг-экв/л; SO4= 1548,0 мг/л). По отношению к железобетонным конструкциям вода среднеагрессивная при периодическом смачивании и неагрессивная при постоянном погружении (Cl= 4863,0мг/л).

В этой связи необходимо организовать грамотную систему водопонижения. Для этого целесообразно рассмотреть его теоретические основы, в рамках которых особый практический интерес вызывает классификация водопонижения, которое бывает следующих видов [1, с.102]:

· водоотлив;

· дренаж;

· иглофильтры;

· водопонизительные скважины;

· электроосмос.

Помимо этого, в зависимости от времени проведения водопонижение может быть предварительным и параллельным. В первом случае мероприятия проводятся до начала строительных работ. Оно необходимо тогда, когда в границах участка присутствуют мощные водоносные горизонты. Анализируемый способ позволяет предотвратить прорыв плавунов, обеспечить устойчивость дна выработки, а также безопасность во время последующего проведения строительных работ. Во втором случае водопонижение производится одновременно с ведением строительства.

Необходимо подчеркнуть, что оба перечисленных вида осуществляются с привлечением специального оборудования и устройств, позволяющих снизить уровень грунтовых вод. Так, чтобы защитить траншеи и котлованы целесообразно использовать иглофильтровые установки, водопонизительные, горизонтальные дренажные скважины. Защиту туннелей лучше осуществлять с помощью дренажных колодцев, сквозных и забивных фильтров, различного вида скважин, иглофильтровых установок.

Большое влияние на окончательный результат оказывает выбор конкретного способа водопонижения. Как правило, дифференцируют открытый и закрытый способы. В первом случае котлованы могут обладать наклонными либо вертикально закрепленными откосами. При обеспечении их защиты сплошными шпунтовыми, свайными стенками или стеной вода может образовываться только через основание котлована, где она концентрируется в специальных водосборниках. Во втором случае вода откачивается из приемных колодцев, что приводит к существенному снижению уровня грунтовых вод вокруг котлована и уменьшение их притока

Помимо этого, сам процесс удаления избыточных вод из слоев грунта может осуществляться различными способами, окончательный выбор которого зависит от различных факторов, в том

числе [2, с.15]:

· характерных свойств и условий залегания породы;

· условий питания подземных вод;

· водопроницаемости пород, подлежащих осушению;

· размеров зоны, подвергаемся осушению;

· мощности водоносного горизонта;

· ключевых характеристик используемых технических средств водопонижения.

Рассмотрим более подробно основные способы удаления воды с учетом условий, в которых происходит их приток в котлован. Так, если поступление воды происходит под влиянием напора грунтовых вод, и вода поступает в приемные колодцы под действием сил гравитации, то этот способ удаления воды является гравитационным. Устранение воды из грунта посредством дополнительного снижения давления, является вакуумным способом. В почвах, характеризующихся мелкозернистостью и водопроницаемостью, движение вод может быть усилено воздействием постоянного электрического тока. В этом случае речь идет о электроосмотическом способе удаления грунтовых вод. При применении пневматического способа водопонижения воды удаляются с помощью искусственного создания в порах грунта избыточного давления. Это, в свою очередь, приводит к более интенсивному отделению воды. Формирование необходимого давления возможно исключительно в замкнутой системе. В тяжелых грунтовых условиях наиболее оптимальным вариантом является применение ограждения котлована со всех сторон специальными непроницаемыми стенками и устройство днища. Его изоляция может осуществляться с помощью стенок-прорезей, буровых скважин, а также шпунтовых или инъекционных стенок. Для придания дну котлована такого свойства может применяться способ подводного бетонирования. В особых случаях, особенно на этапе подготовительных работ в шахтах и при сооружении туннелей, для защиты котлованов применяется метод замораживания грунта. В этом случае для защиты котлована от поступления грунтовых вод сооружается стенка из мерзлого грунта [5, с.93].

В практической деятельности при проведении строительных работ применяются следующие основные способы водопонижения [4, с.100]:

1) поверхностный;

2) подземный;

3) комбинированный.

Рассмотрим каждый из способов более подробно. Так, в первом случае для создания в рабочей зоне устойчивой депрессионной воронки, откачивание вод происходит из специально оборудованных скважин. В том случае, если водопоглощающие породы располагаются ниже уровня водоносного горизонта, то грунтовые воды не выводятся на поверхность. Они опускаются в эти породы по скважинам. С помощью этого способа удается достаточно оперативно осуществить водопонижение на большую глубину и в сложных условиях. Однако практическая реализация данной схемы предполагает одновременную работу нескольких скважин и насосов. Наиболее распространенным оборудованием выступают скважины с насосами, сквозные фильтры, вакуумные установки, легкие и эжекторные иглофильтры.

Второй случай предполагает бурение скважин из горных выработок или забоя шахтного ствола. Кроме того, в этом случае допускается спуск грунтовых вод в водопоглощающие породы, которые расположены ниже заданного уровня, если между ними имеется водоупорный горизонт. По общим правилам, анализируемый способ считается более надежным и эффективным в сложных

гидрогеологических условиях. Главный недостаток заключается в том, что дренажные работы выполняются дольше, подготовка является достаточно трудоемкой, горные выработки необходимо поддерживать длительное время. Такой способ водопонижения предполагает применение забивных фильтров, легких иглофильтровых установок, установок забойного водопонижения.

В основе третьего метода лежит бурение скважин с поверхности участка и из подземных выработок. В этом случае, определенный объем подземных вод выводится на поверхность почвы с помощью насосов, другая часть — спускается в дренажные выработки, расположенные под землей. Этот способ отлично работает, когда произвести осушение участка только с поверхности не представляется возможным.

Наиболее распространенным способом понижения грунтовых вод является поверхностный. Однако, по нашему мнению, для настоящего исследования целесообразно использовать комбинированный способ водопонижения, а именно устройство подпорных стен и дренажей вдоль этих стен.

Следует отметить, что подпорная стенка представляет собой сооружение, основное предназначение которого сводится к удержанию земляной массы от обрушения. Как правило, сооружения такого типа устанавливаются около домов, автомобильных дорог и других зданий и сооружений, когда следует обеспечить резкий перепад отметки планировки.

Существуют различные мнения относительно целесообразности применения подпорных стенок при проведении строительных работ, а именно:

1) при корректном понимании органичности городского ландшафта в подпорных стенках нет необходимости: озелененный естественный откос грунта визуально смотрится более выигрышно и его производство обходится гораздо дешевле;

2) осознание невозможности обойтись без подпорных сооружений в условиях городского ландшафта, что обусловлено относительной стесненностью застройки, которая характерна для городской черты, и отказ от использования такой конструкции приведет к потере пространства территории муниципальных образований.

По нашему мнению, как правило, любой тип сооружения формируется естественным путем, призванный решить какую-либо функциональную задачу градостроительства. При этом использование данной конструкции должно обеспечить наиболее эффективное решение возникшей задачи.

Подпорные стенки — не исключение. Несмотря на то, что эти сооружения не являются основными, они тесно связаны со строительством промышленных и гражданских зданий и сооружений.

Исходя из градостроительных условий проектируемого объекта для организации проектируемой территории выбираем уголковую подпорную стенку.

Грунтовые воды на участке отмечались по материалам изысканий на глубине 1.3...2.6 м. Таким образом, на участке отмечался один водоносный горизонт, представляющий грунтовый поток. Это обстоятельство и потребовало проектирования подпорных стен для предотвращения оползания грунта с северной и восточной сторон площадки протяженностью около 60 м. Возведение подпорной стенки должно было производиться под защитой водоотводящих канав длиной около 100 м, что существенно затруднило бы процесс производства строительных работ .

Список использованной литературы

1. Веселов В.А. Проектирование оснований и фундаментов. — М.: Стройиздат, 1990.-304 с.

2. Веряскина Е.М. Водопонижение в строительстве [Текст]: методические указания. Ч.1 / Е.М. Веряскиной. — Ухта: УГТУ, 2010. — 44 с.
3. СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений. — М.: Стройиздат, 2000. — 86 с.
4. Теличенко В.И. Технология строительных процессов: учебник / Под ред. В.И. Теличенко, О.М. Терентьева, А.А. Лапидус. — 3-е изд. — М.: изд-во «Высшая школа», 2006. — 392 с.
5. Технология строительного производства: учебник для студентов инженерно-строительных вузов и строительных факультетов / Под ред. О.О. Литвинова, Ю.И. Белякова. Киев: Изд-во «Высшая школа», 1985. — 428 с.