

МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ПЛЫВУНАМИ

Путраш. Д. В., Климович А. В.

(научный руководитель – Уласик Т. М.)

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Аннотация. В статье изложены основные положения касательно плывунных грунтов а также рассматриваются методы борьбы с ними.

Введение

Плывуны – это насыщенные водой грунты, при вскрытии приобретающие свойства вязкой жидкости.

Они представляют собой большую опасность при выполнении строительных работ. Если плывуны вскрываются подземными выработками, то они сравнительно быстро заполняют её, а вышележащие массы начинают сдвигаться и тоже приходят в движение.

Переход грунтов в плывунное состояние возможен при одновременном сочетании следующих четырех факторов:

- благоприятные условия залегания пород;
- наличие разностей напоров подземных вод;
- определенный состав пород;
- определенное состояние рыхлых пород.

Под благоприятными условиями залегания следует понимать обнаженность пород, вскрытых горными выработками, буровыми скважинами или какими-нибудь естественными процессам например, размывом. Если плывуны залегают глубоко и не вскрываются, то плывунность пород не проявляется. Наличие разности напоров подземных вод также может служить причиной перехода грунтов в плывунное состояние.

Все плывуны подразделяют на истинные и ложные.

Истинные плывуны состоят из рыхлых горных пород - глинистых песков, супесей, суглинков, глины. Они переходят в плывунное состояние не только под воздействием гидродинамического давления, но, главным образом, из-за наличия в их составе мине-

ральных и органических коллоидов.

Ложные или псевдоплывуны представляют собой преимущественно среднезернистые или тонкозернистые пески. Переход их в плывунное состояние происходит под влиянием гидродинамического давления потока подземных вод.

В случае необходимости строительства на участках распространения плывунов необходимо учитывать следующее:

1. На какой глубине залегают плывуны;
2. Форму залегания и мощность плывунных пород;
3. Геоморфологические условия.
4. Состав и состояние пород, вмещающих плывуны;
5. Состав и физико-механические свойства плывунных грунтов;
6. Глубину залегания, уровень подземных вод, направление уклона поверхностных, подземных вод.

Способы борьбы с плывунами выбираются в зависимости от типа плывунов, их мощности, гидрогеологических условий и от характера возводимого сооружения.

Применяют следующие способы борьбы с плывунами:

- водопонизительные скважины
- установку забивных фильтров;
- установку иглофильтров;
- электроосушение;
- использование шпунтовых ограждений;
- замораживание;
- силикатизацию.

Водопонизительные скважины

Скважины оборудуются специальными погружными насосами, помещаемыми внутри них. Карьер окружается системой подобных скважин, в которых периодически откачивают воду. Откачка вызывает образование вокруг скважин депрессионных воронок, которые, объединяясь, влекут за собой общее понижение уровня грунтовых вод в пределах карьеров.

Иглофильтровые установки

Этот способ основан на создании и поддержании вакуума самовсасывающими насосами в широко разветвленной сети иглофильтров, погруженных в грунт и соединенных резиновыми шлангами с коллектором. Грунтовая вода засасывается через фильтры во всасы-

вающий коллектор и откачивается насосами за пределы осушаемой площади.

Иглофильтр представляет собой колонну труб герметично соединенных. В нижней части колонны имеется фильтровое звено, состоящее из двух труб: наружной, имеющей по всей поверхности равномерно распределенные отверстия, и внутренней, с открытым нижним концом. Наружная труба обматывается спиралью, поверх которой натягивается фильтрационная сетка. Каждый иглофильтр погружают в грунт с помощью гидроподмыва, используя давление струи воды.

Электроосушение

Способ электроосушения основан на свойстве передвижения воды в глинистом грунте под действием постоянного электрического тока (электроосмос).

Для этого по периметру котлована устанавливают иглофильтры-катоды, соединенные с отрицательным полюсом источника постоянного электрического тока, и трубы-аноды соединенные с положительным полюсом.

При пропускании тока вода, заключенная в порах грунта, передвигается от анода к катоду. При откачке воды из котлованов уровень напора в массиве грунта снижается.

Шпунтовые ограждения

Шпунтовое крепление применяют при вскрытии плавунцов котлованами и траншеями. Для этого вокруг будущей выемки железобетонные или металлические шпунты, образующие сплошной «Забор» глубиной иногда более 20 м, защищающий выемку от плавуна. Сваи забивают, несколько углубляя их в водоупор, чтобы не происходило подплывания породы в котлован под шпунтовый ряд.

Искусственное замораживание

Способ искусственного замораживания применяется для придания временной прочности плавунным грунтам. Для замораживания бурят скважины, в которые нагнетают чаще всего охлажденный раствор хлористого кальция. В результате круг скважины создается зона охлаждения пород с температурой -20 до -40°C. Этот метод позволяет закреплять грунты различных пород а также создает мощную стену не требующую крепления. Однако этот метод применяется для временного закрепления грунта.

Силикатизация

Применяется для закрепления песков, в том числе и пылеватых, пльвунов и лессовидных грунтов. Сухие и водонасыщенные песчаные грунты закрепляются поочередным нагнетанием в грунт растворов силиката натрия и хлористого кальция. При этом происходит химическая реакция, приводящая к образованию нерастворимых соединений, повышающих прочность грунта.

Заключение

Таким образом, пльвун представляет собой совершенно особый тип грунта, в основе которого находится мелкодисперсный песок, пропитанный большим количеством воды. Поэтому пльвун под фундаментом – это просто страшный сон любого застройщика: ведь такой грунт не имеет достаточной жесткости и не может выдержать вес постройки.

То есть, воздвигнутое на пльвуне здание, попросту «затянет» в почву. Причем в процессе «погружения» и фундамент, и стены строения попросту лопнут под собственным весом. Впрочем, такой эффект можно наблюдать только в том случае, если инженер пренебрегает опасностью пльвуна и не примет меры, нивелирующие недостаточную стойкость грунта.

Литература

1. Абелев Ю.М., Абелев М.Ю. Основы проектирования и строительства на просадочных макропористых грунтах. - М Госстройиздат, 1968.
2. Пешковский Л.М., Перескокова Т.М. Инженерная геология – Высшая школа 1982.