

УДК 625.855:577.4

Колпашиников Г.А.

ОСОБЕННОСТИ РИСКА ПРОЯВЛЕНИЯ ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Опыт строительства и эксплуатации объектов в Республике Беларусь показывает, что особую опасность представляют процессы, связанные с потерей несущей способности грунтов в основании зданий и сооружений

При строительстве ТЭЦ-5 вблизи г. Минска произошел обвал бетонной стенки в осушаемом котловане высотой 7 м. Причиной аварии явился недоучет строителями воздействия напора грунтовых вод на подпорную стенку. Ранее воздействие напора регулировалось сетью иглофильтров вокруг котлована, из которых производилась откачка грунтовых вод, что снижало воздействие на подпорную стенку. В результате остановки работы иглофильтров и поднятия вследствие этого уровня грунтовых вод с внешней стороны котлована, подпорная стена не выдержала напора и обрушилась. Тем самым государству был нанесен большой материальный ущерб. В данном случае не был произведен расчет критического уровня грунтовых вод на внешней стороне котлована с учетом силы давления столба воды, которая оказалась выше прочности подпорной стенки, что и привело к аварии.

Значительные материальные потери связаны с деформационными процессами в набухающих грунтах, широко развитых в пределах ледниковой формации Беларуси [1]. При этом происходят разрывы трубопроводов, деформации в основаниях сооружений в городах, по трассам железных и автомобильных дорог. Авария в производственном корпусе мясокомбината в г. Миоры в 70-е годы произошла при замерзании воды в так называемых шанцах из асбестовых труб для обогрева горячим воздухом полов на большую глубину и сильном пучении нижележащей ленточной глины. Аналогичные явления наблюдались на мясокомбинатах в г. Бобруйске и других городах страны, что объяснялось попеременным замораживанием и оттаиванием глинистого грунта в основании, его пучением и переходу в более увлажненное состояние с ухудшением физико-механических характеристик.

В связи с подработкой горизонтов на Старобинском месторождении калийных солей произошло усложнение инженерно-геологической обстановки в пределах горного отвода. В результате просадок и последующего повышения уровней грунтовых вод имели место деформации в зданиях и сооружениях, выход из строя подземных коммуникаций, магистралей шоссейных дорог и др. При оценке степени риска проявления опасных геологических процессов в основаниях зданий и сооружений при их проектировании и строительстве не были учтены особенности залегания и деформационные свойства лессовидных супесей и суглинков, залегающих вблизи поверхности. В выполненных ранее прогнозах подтопления территории в результате просадок были даны их прогнозные величины, которые отличались от наблюдаемых в процессе проведения натурных исследований. Был ранее допущен недоучет ряда факторов, определяющих степень просадки — разуплотнение горных пород с последующей их консолидацией, характер разреза кровли над горными выработками, методы их проходки, время консолидации кровли и др.

На основе использования топографических карт съемок до ввода в эксплуатацию горнодобывающего предприятия и карт последних лет съемки, были построены карты проседания поверхности, что дало возможность установить величины поднятия уровней грунтовых вод и степеней их воздействия на грунты, обладающие явно выраженными деформационными свойствами. Проведенными испытаниями грунтов, отобранных в зоне аэрации, установлено изменение их деформационных свойств при увлажнении. При свободном набухании относительное линейное приращение высоты для отдельных образцов составило порядка 0,145-0,19 и более, что позволило отнести их к набухающим грунтам. Деформационные свойства грунтов увеличиваются при их промерзании, так как при подъеме уровней грунтовых вод в зоне промерзания оказываются грунты с набухающими свойствами.

На территории Республики Беларусь зафиксированы и изучены десятки случаев проявления опасных геологических процессов — суффозия, размягчение, оползни, осыпи, воздействие агрессивных вод и др. Оценка и управление риском их проявления и воздействия на инженерные сооружения требуют разработки системы предложений, снижающих это воздействие. Для решения этой проблемы нами разработана типизация аварийных ситуаций, вызванных проявлением опасных геологических процессов в строительстве, использование которой снизит риск проявления опасных геологических процессов в строительстве и приведет к исключению аварийных ситуаций [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Колпашников Г.А., Ромашко Д.В., Никитенко М.И. Особенности проявления опасных геологических процессов на территории Беларуси, их причины и последствия. Сборник материалов Международной научно-технической конференции «Геотехника-Беларуси: наука и практика», №3-4, Минск, 2003, с. 267-272.
2. Колпашников Г.А., Ромашко Д.В., Ленкевич Р.И. Оценка степени риска в строительстве в связи с проявлением опасных геологических процессов. Вестник БНТУ, №2, 2002, с. 20-21.

УДК 624.138+624.154

Кравцов В.Н., Назаров Н.А.

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГРУНТОБЕТОНА ДЛЯ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ И УПРОЧНЕНИЯ ГРУНТОВ

Отечественная и зарубежная практика свидетельствует о том, что сваи в выштампованных скважинах являются одними из наиболее эффективных конструкций, а грунтобетон – самым доступным, дешевым и достаточно надежным материалом для фундаментов [1, 2].

Учитывая это, в УП «Институт БелНИИС», ОАО «Стройкомплекс» и ООО «ОИФК» г. Минск, разработаны: конструкция набивных свай, технология их устройства и способ возведения геомассивов из упрочненных грунтов (армированных грунтобетонными сваями), отличающихся от известных решений повышенной удельной несущей способностью и обеспечивающих экономию и высокую производительность работ, по сравнению с ними до 50% (руководитель темы к. т. н. В.Е. Сеськов УП «Институт БелНИИС»). В частности, созданы и прошли опытную и производственную апробацию различные варианты оборудования для изготовления свай и геомассивов в бурораздвижных скважинах из грунтобетона. Гибкие технологические решения предлагаемых свай позволяют применять различные схемы их устройства в различных грунтовых условиях РБ с использованием съемных лидеров-проходчиков в комплекте с серийно выпускаемыми буровыми машинами (например, БМ202-205, УГБ и др.). По указанным разработкам создано и апробировано навесное оборудование.

Разработаны и внедрены следующие технология устройства и конструкция свай из грунтобетона в бурораздвижных скважинах (далее СГБ):

- геомассивы из упрочненного грунтобетонными сваями уплотнения грунта (ненесущие СГБ в вибро-бурораздвижных скважинах);
- набивные монолитные несущие сваи из грунтобетона в вибро-бурораздвижных скважинах и фундаменты из них.

Устройство скважин для штампованных грунтобетонных свай производится вдавливанием разрабатываемого грунта в стенки скважин при вращении или вибропогружении цилиндрического рабочего органа (лидера Ø120-300 мм) с одновременной его принудительной подачей вниз со скоростью 6-14 мм/оборот. Готовые скважины заполняются предварительно изготовленной грунтобетонной смесью из местного грунта строительной площадки.

Основной задачей проведенных исследований являлась проверка конструктивных и технологических характеристик заявленных решений и способов их реализации в производственных условиях. Параллельно отрабатывались задачи доводки оборудования и технологии возведения свай и геомассивов для целей массового внедрения результатов работы, в частности:

- 1) подбор оптимальных составов грунтобетона для несущих и ненесущих свай, устраиваемых по бурораздвижной технологии;
- 2) опытные работы по оптимизации конструкций лидеров-проходчиков (далее «лидеров»), способов штамповки скважин и исследование характера работы рассматриваемых свай в различных грунтах;
- 3) апробация разработанных технологий конструкций и оборудования в производственных условиях строительства 5-ти объектов.

Работы по пп. 2 и 3 выполнены совместно с Н.С.Лобастовым, В.П. Лебедиком (ООО «ОИФК»); А.Я. Трусовым, В.А. Морочко (УИР ОАО «Стройкомплекс»).

Основной упор при исследовании грунтобетона был сделан на изучение его прочностных свойств и морозостойкости. Исследования проводились на смесях с различным содержанием цемента при изменяющейся плотности и влажности по стандартной методике на кубках-образцах 100×100 мм.