

кальных нормальных напряжений на границе двух слоев.

3. Разработанные программа и методика могут быть использованы для расчета двухслойных грунтовых оснований, когда нижний слой является более слабым, а также для определения необходимой степени уплотнения верхнего слоя при подготовке строительных площадок под застройку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шевчук Л. И. Технология построения численных моделей строительных сооружений на основе ассоциированных систем конечных элементов // Механика разрушения композитных материалов: Матер. междунар. науч. конф. – Мн., 1997. – Т. 2. – С. 83–93.

*Рецензент докт. техн. наук,
проф. ПЕЦОЛЬД Т. М.*

УДК 625.855:577.4

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ РИСКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ В СВЯЗИ С ПРОЯВЛЕНИЕМ ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

*Докт. геолого-минерал. наук, проф. КОЛПАШНИКОВ Г. А.,
инженеры РОМАШКО Д. В., ЛЕНКЕВИЧ Р. И.*

Белорусская государственная политехническая академия

Проведение инженерно-геологических исследований с достаточной детальностью позволяет оценить степень риска в строительстве в связи с проявлением опасных геологических процессов.

Инженерно-геологические условия определяются совокупностью параметров среды: распространением, составом и строением чехла новейших отложений и подстилающих их пород коренной основы, особенностями распространения фильтрационных потоков, грунтов, требующих специальной оценки их прочности в строительстве, а также изменением их свойств в связи с развивающимися опасными геологическими процессами. Последнее обстоятельство приобретает особое значение на современном этапе развития инженерной геологии в связи с недооценкой степени риска, что часто допускается при проектировании.

Опыт строительства и эксплуатации объектов показывает, что особенно опасны процессы, связанные с суффозионным карстом и потерей прочности грунтов в основании зданий и сооружений. Причины их появления могут быть самыми разнообразными. Примеры свидетельст-

вуют, что отсутствие внимания к ним приводит к тяжелым последствиям. Так, на 456,2 км дороги Минск–Москва в результате выноса из-под полотна тонкого песчаного материала и образовавшейся там воронки произошел провал, вызвавший аварию тяжелого автомобильного транспорта и гибель пассажира. Были допущены ошибки при сооружении трубы под полотном дороги.

Обвал бетонной стенки в котловане высотой 7 м на ТЭЦ-5 в г. Руденске был связан с развившимся суффозионным процессом и нанес государству большой материальный ущерб.

К числу опасных геологических процессов следует отнести также обвалы в стенках карьеров из-за неправильного расчета углов откоса и развивающихся фильтрационных потоков с выносом мелких частиц из-под основания стенок карьера. Такого рода процессы и обвалы стенок карьеров (г. Логойск) обусловлены недоизучением свойств грунтов.

Значительные материальные потери связаны с деформационными процессами в набухающих грунтах, широко развитыми в пределах леднико-

вой формации (разрывы трубопроводов в Солигорском промрайоне, деформации в основаниях зданий и сооружений, в городах на трассах дорог и др.).

При проседании земной поверхности и подработке калийных горизонтов на Старобинском месторождении калийных солей наблюдались деформации в зданиях и сооружениях, а при подтоплении вследствие набухания и промерзания увлажненных грунтов происходили разрушения фундаментов зданий и сооружений.

К разуплотнению и потере прочности в основаниях зданий и сооружений приводят процессы, относимые к малосвязным грунтам (лессовые, пылеватые грунты).

Детальное изучение причин аварий на эксплуатируемых и строящихся объектах показывает, что в разработку названного направления для исключения риска в строительство вовлекаются многие отрасли народного хозяйства. Живейший интерес к нему проявляет жилищно-эксплуатационное хозяйство, поскольку с проблемами утечек из систем водоснабжения, приводящих к развитию суффозионного карста, связано именно это министерство.

Инженерно-геологические исследования приобретают системный характер, поскольку только с учетом многих факторов можно обеспечить прогноз их возможного развития и разработать мероприятия по их предупреждению. Это исключает риск появления негативных процессов в основании зданий и сооружений – разрыхления за счет влияния напорных вод, пучения, суффозионного карста и других опасных геологических процессов.

Изменения деформационных свойств грунтов в Солигорском промрайоне были изучены на примере Чепелевского полигонного участка, входящего в общий мониторинг окружающей среды. Они рассмотрены в системе горнодобывающая промышленность–геологическая среда, где основными факторами воздействия, вызывающего изменения деформационных свойств грунтов, являются просадки территории в результате подработки калийных горизонтов и поднятие уровней грунтовых вод. Проведенными испытаниями грунтов, отобранных в зоне аэрации, установлено изменение их деформационных свойств при увлажнении. При свободном набу-

хании относительное линейное приращение высоты для отдельных образцов составило 0,145–0,190, что позволило отнести их к набухающим грунтам. Деформационные свойства грунтов усиливаются при их промерзании, так как при подъеме уровней грунтовых вод в зоне промерзания оказываются грунты с набухающими свойствами. Методика прогнозной оценки проседания территории основана на использовании уравнения линейной множественной регрессии

$$H = H_0(X_1 X_2 X_3 \dots X_n),$$

где H , H_0 – соответственно искомая величина просадки и величина просадки, полученная при отсутствии влияния факторов $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$; X_1 – увеличение просадки при проходе штольни лавой; X_2 – величина, зависящая от строения разреза на данной площади; X_3 – оценочный коэффициент, учитывающий пористость грунта в зоне подтопления; X_n – то же учитывающий величину сработки и уплотнения торфяной залежи на участке просадки.

Все эти коэффициенты получены на основе изучения разрезов скважин и картографических материалов. Важное значение при этом имеют способы проходки калийных пластов. При плавной посадке кровли можно спрогнозировать уровни подъема грунтовых вод, а, следовательно, и их возможное негативное влияние на основания инженерных сооружений. В этих случаях прогноз изменений прочностных свойств грунтов распространяется на значительные площади.

Учет всех названных выше параметров позволяет спрогнозировать оценку изменения прочностных свойств грунтов на глубине заложения фундаментов зданий или сооружений, исключить риск появления опасных геологических процессов в основаниях наиболее ответственных объектов.

Результаты проведенных исследований могут явиться основой для создания мониторинговых систем оценки риска проявления опасных геологических процессов.

*Рецензент докт. техн. наук,
проф. ОНИКА С. Г.*