

СЕКЦИЯ 6. ГИДРОГЕОЛОГИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ И ГИДРОЭКОЛОГИЯ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

- Предельный диаметр провальной воронки $d_{lim} = 35,7$ м.

Как можно заметить, начальный диаметр провала спрогнозирован с высокой точностью (начальный диаметр фактического провала составил 15-20 м), однако полученный предельный диаметр провальной воронки, оказался значительно меньше произошедшего в природе. Вероятно, это может быть обосновано недостатками данной методики, проявляющимися в невозможности учета радиуса карстовой полости, а также суффозионного истечения грунтов в карстовую полость.

Учитывая полученный результат, можно сделать вывод, что в условиях карбонатно-сульфатного типа карста, методика, предложенная В.В. Толмачевым, Г.М. Троицким и др. способна прогнозировать начальный диаметр карстового провала критических размеров, однако стоит учитывать, что предельный диаметр фактического провала может превышать расчетный.

Литература

1. Галкин А.Н. Особенности элювиальных образований Беларуси как грунтов. Вестник ВГУ. Серия: Геология, – 2017. – №1. С. 43-48.
2. Марцинкявичус В.И., Микшис Р.Б.А.. Расчетный прогноз критического радиуса карстовых провалов в условиях многослойной перекрывающей толщи. Карстоведение – XXI век: теоретическое и практическое значение. – Пермь, – 2004. С. 222-227.
3. Сафронова А.А. Закономерности формирования состава и физико-механических свойств карбонатной муки районах развития карста (на примере западной части Токмовского свода). Канд. диссертация. Москва, – 1990
4. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Ч. II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов. М.: ПНИИС. – 2001, – 25 с.
5. Толмачев В.В. Анализ исследований в области механизма карстовых провалов // Инженерная геология карста. 1992, №1. С. 61-66.
6. Толмачев В.В., Троицкий Г.М., Хоменко В.П. Инженерно-строительное освоение закарстованных территорий. М.: Стройиздат, – 1986. – 176 с.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ДРЕНАЖНОЙ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ ЛАГЕРНОГО САДА Г. ТОМСКА

Е.Е. Белозерцева

Научный руководитель профессор Е.М. Дутова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия

Дренажная горная выработка г. Томска (рис. 1) является сооружением для отвода подземных вод оползневого склона, а именно верховодки и палеоген-четвертичного водоносного горизонта. Необходимость строительства штольни возникла в следствии активизации экзогенных процессов в период массовой застройки территории, прилегающей к склону Лагерного сада. Также противооползневые мероприятия включали в себя выполаживание и террасирование склона, высадку растительности.



Рис. 1. Расположение штольни Лагерного сада
(1 – штольня №1 (западное крыло); 2 – штольня №1 (восточное крыло); 3 – штольня №2)

Строительство дренажной горной выработки началось в 1993 году. В настоящее время, несмотря на то, что оно не завершено (пройдено 470 м до сопряжения, 360 м в западном и 615 м в восточном направлениях), отмечается существенное осушающее влияние на оползневой склон. Это видно при замере уровней воды в скважинах, расположенных на склоне Лагерного сада.

В 2003 г. было начато строительство штольни № 2, на 06.12.04 г. было пройдено 356,8 м, сооружен сквозной фильтр № 1а [2, 4].

В настоящее время в штольне № 2, практически повсеместно, наблюдается фильтрация воды через стенки штольни с формированием сталактитов и сталагмитов (рис. 2а). На локальных участках отмечается разрушение бетонной крепи с выпором грунта, находящегося в текущем состоянии.

В штольне № 1 (западное крыло) и №2 проведены работы по очистке стенок и водоотводной канавки, обработка пенетроном, состояние штольни на этом участке – удовлетворительное. В штольне № 1 (рис. 2б) частично восстановлено освещение.

В штольне № 2 нарастают негативные процессы, которые могут привести к прорыву грунтовой водонасыщенной массы в штольню. В частности, отмечается выдавливание грунтов, на отдельных участках

наблюдаются трещины, секущие крепь. Существовавшие ранее нарушения бетонной крепи ликвидированы. Идет интенсивное выщелачивание бетона, что ослабляет крепь.

Производительность восстающих скважин упала до нуля, в тоже время отмечается, излив воды из свищей и трещин, образовавшихся в потолке и стенках штольни (таблица 1). Также перестали работать некоторые сквозные фильтры, производительность других близка к нулю.



Рис. 2. Дренажная горная выработка

Таблица 1

Расходы воды нескольких водовыпусков штольни №2 Лагерного сада (данные 2019г.)

№	Номер пикета	Краткое описание	Расход воды, л/с
1	ПК 7+7	Свищ в потолке	0,002
2	ПК 14+1	Трещина в стене	0,002
3	ПК 15+5	Заливочная труба	0,002
4	ПК 19+1	Сквозной фильтр СФ-1а	0,26
5	ПК 21+4	Трещина в потолке	0,003
6	ПК 21+7	Восстающая скважина ВС-3а	0,03
7	ПК 23+5	Восстающая скважина ВС-4а	0,03
8	ПК 25+9	Восстающая скважина ВС-5а	0,002
9	ПК 27+9	Восстающая скважина ВС-6а	капли
10	ПК 29+3	Свищ в потолке	0,002
11	ПК 30+0	Восстающая скважина ВС-7а	0,003
12	ПК 31+4	Сквозной фильтр СФ-2а	0,19
13	ПК 35+0	Восстающая скважина ВС-9а	капли
14	ПК 35+2	Заливочная труба	0,01
15	ПК 35+3	Заливочная труба	0,02
16	ПК 36+3	Сквозной фильтр СФ-3а	3
17	ПК 37+7	Восстающая скважина ВС-10а	0,01
18	ПК 39+8	Восстающая скважина ВС-11а	0,025
19	ПК 41+7	Восстающая скважина ВС-12а	капли
20	ПК 41+8	Восстающая скважина ВС-13а	капли
21	ПК 42+0	Свищ в стене	0,01
22	ПК 42+1	Свищ в стене	0,01
23	ПК 42+7	Восстающая скважина ВС-14а	0,002
24	ПК 44+7	Восстающая скважина ВС-15а	капли
25	ПК 46+8	Восстающая скважина ВС-16а	капли
26	ПК 47+8	Сквозной фильтр СФ-35	0,6
27	ПК 47+8	Трещины в камере сквозного фильтра	0,001
28	ПК 48+5	Восстающая скважина ВС-17а	0,03
29	ПК 50+5	Сквозной фильтр СФ-36	0,4
30	ПК 50+6	Свищ напротив камеры СФ-36	0,008
31	ПК 51+8	Восстающая скважина ВС-18а	0,02
32	ПК 52+0	Свищ в потолке	0,03

**СЕКЦИЯ 6. ГИДРОГЕОЛОГИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ И ГИДРОЭКОЛОГИЯ.
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Следует заметить, что производительность восстающих скважин сравнима с расходом воды трещин и свищей. Это может быть связано с зарастанием их минеральным веществом, а также засорением грунтов, который выносятся с водой. При интенсивном замачивании грунтов массива происходит переход их состояния из устойчивого твердого (в природном залегании) в пластичное или текучее. Стоит отметить, что нахождение тела штольни в текучих грунтах может привести к её деформации.

Литература

1. Абрамов С.К., Кузнецова Н.А., Муфтахов А.Ж. Подземные дренажи в промышленном и городском строительстве. – М.: Стройиздат, 1973. – 280 с.
2. АО «Томскгеомониторинг». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tgm.ru>, свободный.
3. Букаты М.Б. Разработка программного обеспечения для решения гидрогеологических задач // Известия ТПУ Геология поиски и разведка полезных ископаемых Сибири. – Томск: Изд. ТПУ, 2002. – Т. 305. – Вып. 6. – С. 348–365
4. Дутова Е.М., Наливайко Н.Г. Особенности химического и микробиологического состава подземных вод территории города Томска // Геология и разведка. Известия вузов. – М., 2011. – № 5. – С. 56–61.
5. Иванчура А.Л. Отчет Лагерносадской партии (оползневой станции) по результатам работ 1983–86 гг., Томская ГРЭ, Томск, 1987. – 182 с. № 35832/55. Инв. № 757/1
6. Информационный бюллетень о выполненных работах по оказанию услуг по мониторингу оползневого склона Лагерного сада в 2016г. – Томск, 2017
7. Ольховатенко В.Е. Опасные природные и техногенные процессы на территории г. Томска и их влияние на устойчивость природно-технических систем. – Томск, 2005. – 141 с.
8. Покровский В.Д. Исследование процессов подтопления урбанизированных территорий с использованием геоинформационных технологий (на примере города Томска): дис. ... канд. геол. - минер. наук: 25.00.07/ Покровский Виталий Дмитриевич. – Томск, 2015. – 213 с.
9. Antonova, A.M., Vorobev, A.V., Vorobev, V.A., Dutova, E.M., Pokrovskiy, V.D. Modelling distribution of contaminating substances of electric power emissions in the atmosphere on the basis of the SKAT programming complex (2019) Bulletin of the Tomsk Polytechnic University, Geo Assets Engineering, 330 (6), pp. 174-186.
10. Balobanenko, A.A., L'Gotin, V., Dutova, E.M., Pokrovsky, D.S., Nikitenkov, A.N., Raduk, I.V. Geochemical groundwater peculiarities of Paleogene sediments in S-E Western Siberia artesian basin (2016) IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 43 (1), статья № 012030

**ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ
GEOSOLUTION ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА НЕФТЕПРОВОДА И КУСТОВОЙ ПЛОЩАДКИ
НА ТЕРРИТОРИИ ХМАО – ЮГРА**

П.С. Бирюля¹

Научный руководитель профессор Л.А. Строкова²

¹ООО «СИБАУТСОРСПРОЕКТ», г. Новосибирск, Россия

² *Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия*

Технический прогресс влияет на все аспекты современной жизни. Активно внедряется автоматизация технических процессов, позволяющая повышать производительность труда, оптимизировать различные операции. Создается все больше программ и приложений, облегчающих или ускоряющих выполнение задач разной степени сложности. Одна из таких программ, дающая возможность автоматизировать процессы, связанные с обработкой результатов инженерно-геологических изысканий, описана в данной статье.

Программный комплекс для проектно-изыскательских работ GeoSolution Professional, разработанный ЗАО «Компания ПОИНТ», имеет несколько модулей для различных типов задач:

- GS.Geology - построение геологических разрезов;
- GS.Trace&Profile - построение трасс и профилей;
- GS.Hydrology - расчет гидрологических характеристик и т.д.

Подробнее остановимся на модуле GS.Geology, который эффективней использовать в связке с модулем GS.Trace&Profile, но может работать и отдельно на трассах, полученных средствами Autodesk Civil 3D.

Рассмотрим работу программы на примере обработки результатов инженерно-геологических изысканий для строительства кустовой площадки и сопутствующих коммуникаций. Этот объект продемонстрирует возможности GS.Geology при работе на заболоченных участках местности в условиях залегания с поверхности торфяного грунта.

Автор принимал участие в обработке полученных данных полевых и лабораторных работ и реализовал визуализацию ИГУ на планах, профилях и инженерно-геологических колонках скважин.

В соответствии с техническим заданием в программном комплексе GeoSolution были обработаны следующие объекты:

- Кустовая площадка;
- Автодорога на кустовую площадку, длина трассы 2100 м;
- Нефтепроводный трубопровод, длина трассы 2530 м;
- ВЛ 6 кВ- 1 линия, длина трассы 9800 м;
- ВЛ 6 кВ- 2 линия, длина трассы 9700 м.