НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТОМСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
ДЕПАРТАМЕНТ НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
АДМИНИСТРАЦИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Природопользование и охрана природы: Охрана памятников природы, биологического и ландшафтного разнообразия Томского Приобья и других регионов России

Материалы IX Всероссийской с международным участием научно-практической конференции

Томск, 21–23 апреля 2020 г.

Томск
Издательство Томского государственного университета
2020

DOI: 10.17223/978-5-94621-954-9-2020-63

ОБЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ДРЕНАЖНОЙ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ ЛАГЕРНОГО САДА ГОРОДА ТОМСКА
GENERAL CONDITION OF THE CAMP GARDEN DRAINAGE MINING IN TOMSK

Е.Е. Белозерцева
E.E. Belozertseva
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск
belozertseva1994@mail.ru

Оценка работоспособности гидротехнического сооружения и общего состояния склона проводилась на основе данных по мониторингу за 2019 г. и предыдущие годы и показала, что следует обратить внимание на разрушение дренажной горной выработки и замачивание грунтов вокруг нее, о чем свидетельствует уменьшение расходов воды и выпор грунта в текучем состоянии.
The performance of the hydraulic structure and the general condition of the slope was assessed based on monitoring data for 2019 and previous years. It showed that attention should be paid to the destruction of drainage mining and the soaking of soils around it, this is evidenced by a decrease in water consumption and soil pressure in a fluid state.
Ключевые слова: дренажная горная выработка, химический состав, мониторинг, подземные воды.
Keywords: drainage mining, chemical composition, monitoring, groundwater.

Активное развитие экзогенных процессов в г. Томске и, в частности, в районе Лагерного сада связано с началом массовой застройки территории, прилегающей к береговому склону р. Томи, еще в 60-х годах. Это привело к разработке и реализации мероприятий по берегоукреплению и защите склона от разрушения. Основными из них стали: террасирование склона, в отдельных местах – выполаживание, а также строительство дренажной горной выработки.

Актуальность данной работы связана с современным состоянием штольни Лагерного сада и необходимостью оценки ее работоспособности в настоящее время. Цель работы – изучение гидрогеохимических условий участка оползневого склона Лагерного сада.

Методика работ заключалась в проведении мониторинга склона Лагерного сада и дренажной горной выработки в составе группы компании НПФ «Геостройпроект», в ходе которого проводился визуальный осмотр оползневых тел и самой штольни, замеры расходов воды сквозных фильтров, свищей и трещин. В ходе работ также проводилась оценка общего состояния склона и работоспособности гидротехнического сооружения.

Береговой склон р. Томи у Лагерного сада протянулся от Коммунального моста до ул. 19-й Гвардейской Дивизии. На данной территории интенсивно развиваются оползневые процессы, овражная эрозия и плоскостной смыв.

Проектирование и строительство комплекса для защиты склона от экзогенных процессов проводилось в несколько этапов, в отдельные периоды велось в аварийном порядке. В 1995 г. основная часть работ была приостановлена, кроме строительства дренажной горной выработки (ДГВ). Проведенными мероприятиями удалось приостановить активность наиболее крупных оползневых участков, но при постоянной и нарастающей активности экзогенных процессов в отдельных районах склона осталась потенциальная опасность, что усиление техногенных воздействий может привести в дальнейшем к резкой дестабилизации всего склона и разрушению расположенных вблизи него инженерных сооружений [1–2].

Дренажная горная выработка является наиболее трудоемким и дорогостоящим сооружением (рис. 1) и предназначена для перехвата подземных вод верховодки и палеоген-четвертичного водоносного горизонта. Ее строительство началось в 1993 г. 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.

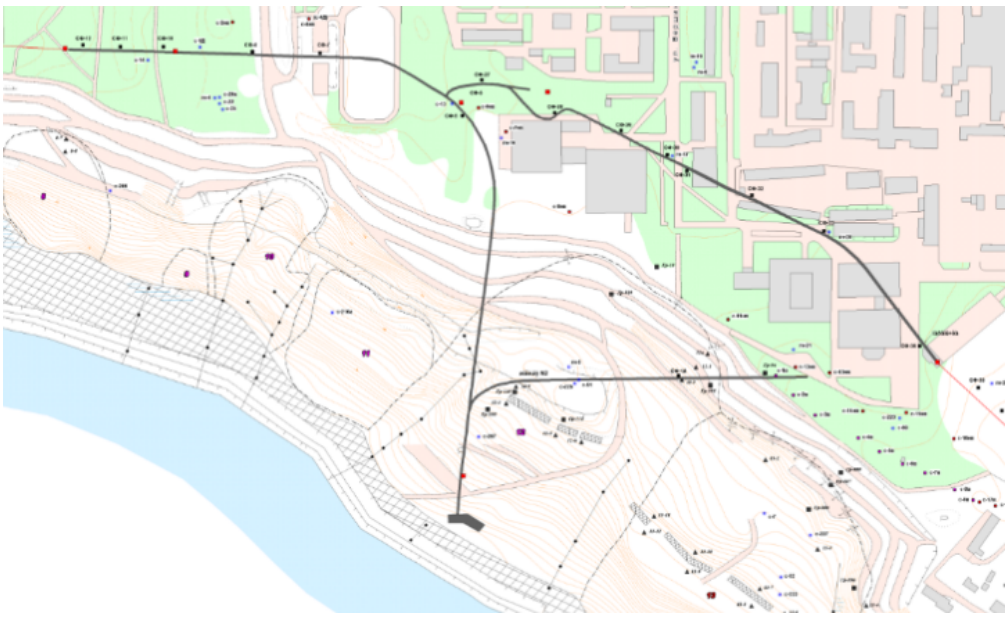

Рис. 1. Дренажная горная выработка г. Томска (Лагерный сад) [3]

В 2003 г. было начато строительство штольни № 2, на 06.12.04 г. было пройдено 356,8 м, сооружен сквозной фильтр № 1а [1, 3]. В настоящее время в штольне № 2 практически повсеместно наблюдается фильтрация воды через стенки штольни, местами с формированием сталактитов и сталагмитов. На локальных участках отмечается разрушение бетонной крепи с выпором грунта, находящегося в текучем состоянии. В штольне № 1 (западное крыло) и № 2 проведены работы по очистке стенок ДГВ и водоотводной канавки, проведена обработка пенетроном. Состояние штольни на этом участке удовлетворительное (рис. 2). По всей штольне № 1 восстановлено освещение.

Рис. 2. Штольня № 1 (западное крыло) [4]

Рис. 3. Трещины и свищ в штольне № 2

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 (рис. 3). Существовавшие ранее нарушения бетонной крепи ликвидированы. Идет интенсивное выщелачивание бетона, что ослабляет крепь.

Производительность некоторых восстающих скважин упала до нуля, в то же время отмечается излив воды из свищей и трещин, образовавшихся в потолке и стенках штольни. Перестали работать некоторые сквозные фильтры, что приводит к интенсивному замачиванию грунтов массива и к изменению их состояния. В ДГВ не работает вентиляция, из-за чего повышается влажность, что способствует процессам выщелачивания бетона и коррозии металлических конструкций.

Расходы воды в настоящее время составляют: сквозых фильтров – от 0,19 до 3,0 л/с, восстающих скважин – до 0,003 л/с, свищей и трещин – до 0,008 л/с.

Еще в 80-е гг. до начала строительства ДГВ проводился отбор проб воды из скважин, находящихся на склоне Лагерного сада. В пределах изучаемого участка по геолого-стратиграфическому принципу и условиям залегания подземных вод выделяют: воды зоны аэрации (нами не рассматриваются); водоносные комплексы четвертичных отложений; водоносные горизонты неогеновых и палеогеновых отложений [4].

Летом 2015 г. сотрудники кафедры ГИГЭ обследовали штольню Лагерного сада и осуществили отбор воды из сквозных фильтров. Был проведен химический анализ воды. Из таблицы видно, что вода гидрокарбонатная кальциевая, пресная с минерализацией от 700 до 850 мг/л, слабощелочная (pH от 7,3 до 7,8). Минерализация воды несколько увеличилась, причиной этому может быть техногенное воздействие со стороны города.

Данные о химическом составе вод

№ пробы	pH	Концентрация макрокомпонентов, мг/л							Минерализация, мг/л	ОЖ, мг-экв/л
		HCO_3^-	SO_4^{2-}	Cl^-	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+		
СФ1А	7,6	427	60	39	146	19,5	9,5	0,65	701,65	8,9
СФ1А	7,3	527	47	37	172	19,5	19	0,76	822	10,2
СФ3А	7,6	454	89	55,5	173	23,2	12	0,66	807,36	10,55
СФ12	7,6	454	42	56	152	16	38	0,8	758,8	8,91
СФ12	7,45	433	50	40	140	19	16	1	699	8,56
СФ27	7,4	451	52	35	153	19	11,7	0,69	722,39	9,21
СФ30	7,8	464	47	28	150	17,7	11,2	0,76	718,66	8,95

На данном этапе в штольне Лагерного сада, как и на самом склоне, проводится ежегодный мониторинг. Состояние гидротехнического сооружения удовлетворительное. Следует обратить внимание на то, что вокруг тела дренажной горной выработки происходит замачивание грунта, переход его из твердого состояния в текучепластичное и текучее, что может привести к деформации и разрушению штольни Лагерного сада.

Литература

1. Иванчура А.Л. Отчет Лагерносадской партии (оползневой станции) по результатам работ 1983–86 гг. Томск : ТГРЭ, 1987. 182 с.

2. Ольховатенко В.Е. Опасные природные и техногенные процессы на территории г. Томска и их влияние на устойчивость природно-технических систем. Томск, 2005. 141 с.

3. Информационный бюллетень о выполненных работах по оказанию услуг по мониторингу оползневого склона Лагерного сада в 2016 г. Томск, 2017.

4. АО «Томскгеомониторинг». URL: http://www.tgm.ru