

Так же низкие значения прочностных свойств получена для псаммитовых туффитов. Средняя прочность на одноосное сжатие которых составляет 3,02 МПа. Все расчетные методы оценки устойчивости откосов основаны на применении теории предельного равновесия и освещается в работах А.М. Демина [1], В.Е. Ольховатенко [2], Г.Л. Фисенко [3] и других. Основным количественным показателем, использованным при локальной оценке и прогнозе устойчивости склонов, является коэффициент устойчивости, представляющий собой отношение сумм удерживающих и сдвигающих сил, действующих на поверхности предполагаемого смещения оползневого тела. С учётом особенностей инженерно-геологического строения месторождения в качестве расчетного использовался метод логарифмической спирали. Данный метод основан на теории предельного равновесия, а для построения поверхности скольжения рассчитываются радиусы с наименьшим коэффициентом устойчивости. Расчетные параметры сопротивления грунтов сдвигу для каждого расчетного сечения принимались как средневзвешенные значения массива, рассчитанные по характерным для каждого борта колонкам инженерно-геологической скважины.

Таблица 2

Р.Л.	Скважина	Борта карьера	Средневзвешенные расчетные характеристики			Коэффициент устойчивости	
			γ ; кН/м ³	ϕ , град.	С, кПа	Без учета сейсмичности	С учетом сейсмичности
82	281	Правый	23,8	29,7	20,6	1,59	1,23
	282	Левый	23,2	31,8	25,5	1,62	1,25
90	215	Правый	22,1	29,7	19,6	1,92	1,41
	225	Левый	28,6	28,6	18,3	1,60	1,21

Обработка полученных результатов исследований методом математической статистики позволила установить нормативные и расчетные характеристики пород с использованием которых выполнены расчеты устойчивости бортов карьера (таблица 2). Как видно из приведенных данных коэффициент устойчивости без учета сейсмичности для правого борта (линия 82, скв. 281), составляет 1,59, для левого борта -1,62. По разведочной линии 90 имеем коэффициент устойчивости 1,92 (правый борт) и 1,60 (левый борт). С учетом сейсмичности коэффициент устойчивости снижается до 1,21 для левого борта по линии 90 и 1,23 для правого борта по линии 82. Выше оказался коэффициент устойчивости для правого борта по линии 90, его величина составляет 1,41. Полученные расчетами коэффициенты устойчивости оказались выше нормативных значений.

Отсюда можно сделать вывод, что устойчивость бортов карьера на весь период отработки золоторудного месторождения будет обеспеченной.

Литература

1. Демин А.М. Оползни на карьерах: Анализ и прогноз. – М.: ГЕОС, 2009. – 79 с.
2. Ольховатенко В.Е. Инженерная геология угольных месторождений Кузнецкого бассейна. –Томск.: Изд-во Том.гос.архит.-строит. ун-та, 2014. – 150 с.
3. Фисенко Г.Л. Устойчивость бортов карьеров и отвалов.- Изд. 2-е перераб. и доп. – М.: Недра, 1965. – 376 с.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДЛЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ ШАХТЫ ИМ. С.А.ТИХОГО Д.В. Пургина

Научный руководитель доцент К.И. Кузеванов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия

В 2013-2014 годах предприятием ООО «Центр гидрогеологических исследований» были проведены геологоразведочные работы с целью разведки подземных вод на участке недр «Никитинский-4» в пределах выделенного лицензией на пользование недрами (лицен-зия КЕМ 01599 ВЭ) горного отвода на площади развития среднепермских отложений ильинской подсерии (P2 il).

Участок работ расположен на юго-восточной окраине Ленинск-Кузнецкого района Кемеровской области, в 3,2 км западнее поселка Конево и в 3,5 км юго-восточнее поселка Поречье, на левом склоне долины р.Ур. По геолого-гидрогеологическому районированию рассматриваемый участок приурочен к западной окраине Кузнецкого бассейна пластово-блоковых вод, а в его пределах к площади распространения водоносного комплекса среднепермских отложений ильинской подсерии. В кровле водоносного комплекса залегают верхнечетвертичные современные аллювиальные отложения р.Ур [6].

В пределах участка проведен комплекс полевых работ, включая полевое обследование, проведение пробных откачек в скважинах №2ВСН, 3ВСН, 4ВСН, 5ВСН. Определены фильтрационные параметры водоносного комплекса среднепермских отложений ильинской подсерии. Водопроницаемость составила 50,0 м²/сут, гидравлический уклон оценен на уровне 0,008. Рассчитано допустимое понижение уровня подземных вод для каждой эксплуатационной скважины. По сложности участок отнесен к 2-й группе со сложным геологическим строением и гидрогеологическими условиями.

По материалам подсчёта запасов подземных вод, полученных при проведении разведочных работ, автором использован метод численного моделирования для уточнения расчетной схемы водозаборного участка, необходимой на стадии эксплуатации водозабора.

В составе гидродинамической модели области фильтрации состав водомещающих пород по проводимости представлен двумя расчетными слоями. Первый расчетный слой соответствует первому от поверхности напорно-безнапорному водоносному горизонту трещиноватых пород мощностью 100 м и водопроницаемостью $50 \text{ м}^2/\text{сут}$, что характерно для зоны активного водообмена. Второй расчетный слой представляет горизонт мощностью 50 м с водопроницаемостью, не превышающей $10 \text{ м}^2/\text{сут}$. Он характеризует зону затухания открытой трещиноватости в горно-складчатом массиве пород [5].

Все фильтрационные и емкостные параметры приняты по материалам отчета по подсчету запасов подземных вод [6] (таблица 1).

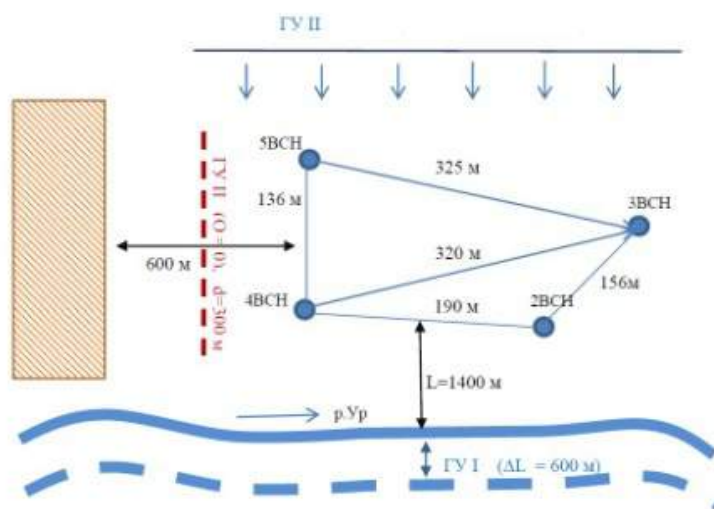


Рис. 1. Схема граничных условий

Таблица 1

Фильтрационные и емкостные параметры

Слой	Напорность	Изотропность	k_x м/сут	k_y м/сут	k_z м/сут	Коэффициент упругоэластичности η (М^{-1})	Коэффициент водоотдачи μ
1	напорно-безнапорный	изотропный	0.5	0.5	0.5	10^{-4}	0.25
2	напорный	изотропный	0.2	0.2	0.2	10^{-4}	0.25

Область моделирования в плане была покрыта равномерной сеткой с шагом 25 м по обоим пространственным направлениям. Южная граница модели, соответствующая пространственному положению реки Ур, учтена на модели как граница III-го рода с учетом оценки гидравлического несовершенства русла величиной 600 м. Западная граница модели проведена по разрывному нарушению, предположительно затертому до состояния непроницаемой границы (ГВ II рода). Гидрогеологический характер этой границы рекомендуется уточнить в последующем по данным опытно-фильтрационных работ. Северная граница проходит вдоль линии водораздела, что соответствует граничным условиям второго рода (ГВ II рода) (Рис. 1).

Для исследования естественного режима подземных вод была решена геофильтрационная задача в стационарной постановке [1]. В результате получено расчётное поле напоров. В качестве главного критерия точности численного решения принято значение гидравлического уклона фильтрационного потока 0,008. На стадии эпигнозного моделирования Методом подбора выполнена оценка величины инфильтрационного питания, которая составила $0,00033 \text{ м}/\text{сут}$.

Анализ водного баланса численной модели позволяет сделать следующие выводы [2,4]. Величина естественных ресурсов в целом составляет $2945,26 \text{ м}^3/\text{сут}$. При этом все ресурсы формируются за счет инфильтрационного питания и разгружаются в реку Ур. На долю первого водоносного горизонта приходится $2459,75 \text{ м}^3/\text{сут}$, остальные $485,46 \text{ м}^3/\text{сут}$ перетекают во второй водоносный горизонт (рис. 2а).

Прогнозное моделирование учитывает работу трех эксплуатационных скважин. Это предполагает решение нестационарной задачи. Начальное распределение напоров принято по результатам решения стационарной задачи в каждом расчетном слое. Заданы емкостные свойства водоносных горизонтов: коэффициент упругоэластичности, коэффициент гравитационной водоотдачи и коэффициент упругой водоотдачи. Все скважины расположены в пределах мощности первого водоносного горизонта. Расчетное время составило 25 лет или 9125 суток. Этот интервал был разбит на 300 временных шагов с множителем 1,3 для более детального отображения результатов расчетов в начале работы водозабора и меньшего количества выходных данных при установившемся режиме работы эксплуатационных скважин. В результате моделирования получены карты гидроизогипс для естественных и нарушенных условий (рис. 2).

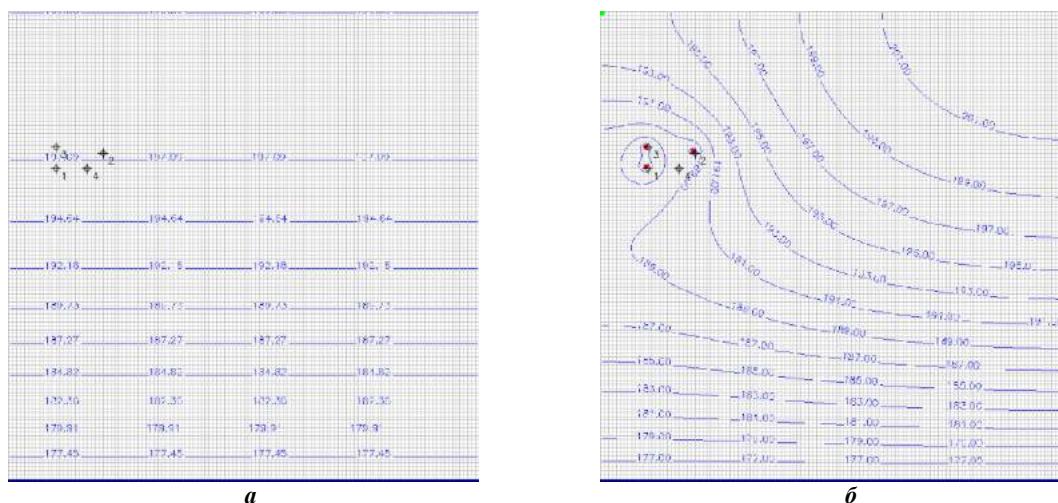


Рис. 2 Карты гидроизогинс при а) эпигнозном моделировании б) прогнозном моделировании

По результатам прогнозного гидродинамического моделирования установлено, что величина понижения уровня в скважинах не достигает абсолютных отметок уровня в реке Ур. Между рекой и скважинами образуется локальный водораздел, который при длительной эксплуатации водозабора может смещать в сторону реки. Анализ водного баланса модели дает следующие результаты. Естественные запасы водоносного горизонта составляют 1222 м³/сут. Привлекаемые запасы из нижнего горизонта не превышают 278 м³/сут. Влияние реки Ур на формирование эксплуатационных запасов подземных вод в скважинах водозабора не прослеживается. Таким образом, можно сделать выводы о том, что основные источники формирования подземных вод являются восполнимыми.

Для прогноза работы водозабора важнейшим условием является характер граничных условий с учетом водоотлива шахты.

Необходимо исследовать режим шахтного поля и его влияние на водозабор на стадии эксплуатации и разведки подземных вод.

Литература

1. Жернов И.Е., Павловец И.Н. Моделирование фильтрационных процессов. – Киев: ВШ, 1976. – 192 с. 48.
2. Мироненко В.А. Динамика подземных вод. Учебник. Изд. 3-е. – М.: МГУ, 2001. – 519 с. 204
3. Плотников Н.А. Оценка запасов подземных вод: Москва: Гос. Научн.-техн. Изд. Литературы по геологии и охране недр, 1959. – 288 с.
4. Рассказов Н.М., Букаты М.Б. Запасы и ресурсы подземных вод: Учебное пособие. – Томск: Изд. ТПУ, 1996. – 50 с.
5. Рогов Г.М., Попов В.К. Гидрогеология и катагенез пород Кузбасса. – Томск: Изд-во Томск. Ун-та, 1985. – 190 с.
6. Людвиг Е.В. Разведка подземных вод и выполнение геологического отчета с подсчетом эксплуатационных запасов подземных вод участка недр «Никитинский-4» для хозяйственно-питьевого водоснабжения и технологического обеспечения водой ООО «шахта им. С.Д. Тихова» по состоянию на 01.05.2014 г. – Кемерово: ЦГИ, 2014. – 219 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛАВИНООПАСНЫХ УЧАСТКОВ НА ПЕРЕГОНЕ ДЕБИЛЬЧИНДА-ДАБАН-ГОУДЖЕКИТ ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Д.В. Пургина

Научный руководитель профессор Л.А. Строкова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия

Значительная часть территории России представляет собой горную местность. В таких районах в зимний период часто случаются наблюдения сходы лавин, которые свою очередь, могут нанести существенный, порой, непоправимый ущерб инженерно-строительным сооружениям и даже привести к гибели людей. В связи с этим все детальнее ведется работа по прогнозированию схода снежных лавин, как с помощью принудительного сноса масс снега, так и методом постройки противолавинных заграждений, дамб.

Исследуемый участок расположен в Северобайкальском районе Республики Бурятия и Казачинско-Ленском районе Иркутской области, на перегоне ст. Дельбичинда - ст. Дабан. Изучение территории вызвано необходимостью реконструкции земляного полотна и верхнего строения пути на участке с реконструкцией инженерных сооружений (трубы - реконструкция труб с удлинением (при необходимости) под второй путь; мосты - замена пролетных строений, переустройство опор под новые пролетные строения).