**С. А. Юдаев**

Белорусский государственный университет

**Перспективы разработки и подготовки Бринёвского месторождения гипса**

**с целью создания на его базе горного предприятия**

По административному положению Бринёвское месторождение гипса и ангидрита находится на территории Петриковского р-на Гомельской обл. Республики Беларусь. Площадь предполагаемых детальных геологоразведочных работ находится на территории Государственного природоохранного учреждения ― Национальный парк «Припятский».

Согласно мероприятию 26 Программы освоения месторождений полезных ископаемых и развития минерально-сырьевой базы Беларуси на 2011―2015 и последующие годы, ведущим геологическим организациям республики была поставлена задача — детальная разведка гипса и ангидрита III и IV гипсовых горизонтов Восточного участка Бринёвского месторождения и подготовка его для разработки с целью создания на базе месторождения горного предприятия с годовой производительностью 1 млн т гипсового и гипсоангидритового камня.

В результате проведения всего комплекса геологоразведочных работ и составления ТЭО постоянных кондиций на месторождении к промышленной разработке будут подготовлены запасы гипса и ангидрита Восточного участка, подсчитанные по категориям В + С1 в количестве не менее 135 млн т.

Исходя из проектных глубин залегания кровли задонско-елецких отложений верхнего девона, являющихся контролирующим горизонтом подошвы полезного ископаемого — 220—380 м бурение будет осуществляться в несколько этапов.

Процент выхода керна должен быть не менее: по отложениям полесского горизонта верхнего девона — 65 %, по гипсоносной толще лебедянско-оресского горизонта, содержащей пласты гипса и ангидрита, как по полезному ископаемому — 80 %.

По достижении проектных глубин и выполнении геологических задач осуществляется подготовка и проведение комплекса геофизических исследований в разведочных скважинах.

Для определения взаимосвязи между пластами, опробуемых при проведении гидрогеологических работ в процессе откачек, должны быть проведены наблюдения за изменениями уровней воды в соседних скважинах. С этой же целью и дополнительно для определения взаимосвязи изучаемых пластов с покровными водоносными толщами необходимо предусмотреть проведение режимных наблюдений за уровнями подземных вод во всех 5-ти гидрогеологических скважинах. Учитывая глубокое залегание водоносных пластов и безусловно напорный режим подземных вод для решения практических задач гидродинамики по взаимосвязи пластовых вод необходимо вести постоянный мониторинг гидрогеологической обстановки.

Предварительное изучение горно-геологических условий месторождений гипса и, в первую очередь, таких месторождений-аналогов как Новомосковское (Тульская обл. России) и Артемовское (Донецкая обл. Украины) позволяет сделать вывод о возможности безопасного ведения добычных работ на разведуемом Бринёвском месторождении при соблюдении недопущения непрогнозируемых прорывов подземных вод в горные выработки. Это достигается путём ведения работ с оставлением междукамерных ленточных целиков и надкамерной потолочины, обеспечивающих надежную изоляцию вынимаемого пласта от проникновения подземных вод вмещающего горного массива и его целостности. При этом нет существенной разницы в технологии способа разработки — буро-взрывным, как на Новомосковском или комбайновым, как на Артемовском месторождениях.

Инженерно-геологические особенности массивов пород на месторождении с характеристикой их этажности, тектонической нарушенности, слоистости и трещиноватости пород и т.п. будут изучены по результатам геологической и гидрогеологической документации в процессе разведки и изучения.

Наиболее острой проблемой, с которой возможна встреча при разработке месторождения подземным способом, это изменение водно-физических и механических свойств основных литолого-петрографических разностей гипсовых и вмещающих пород. К настоящему времени известно, что эти породы относятся, в основном, к полускальным и скальным разностям, т. е. обладают временным сопротивлением одноосному сжатию до 300 кг/см2, в единичных случаях достигая значения до 400 кг/см2 и опускаясь до 60―70 кг/см2. В тех же пределах изменяются и показатели крепости и гипсо-вмещающих пород. Основным упущением изучения физико-механических особенностей пород месторождения было отсутствие данных по прочностным свойствам их в условиях замачивания, это необходимо исправить при детальной разведке.

Изучению физико-механических свойств должны быть подвергнуты породы возможного развития водопроводящих трещин в кровле и в почве будущих горных выработок. Наиболее тщательному изучению должны быть подвергнуты породы в пределах максимального напряжения горного массива в условиях проходки протяжённых выработок (штреков, квершлагов и др.). Особое внимание следует уделить изучению слоёв в 0,1―0,3 м, залегающих в кровле рабочего пласта и способных образовывать ложную кровлю. Особо детальному изучению должны подвергнуться породы непосредственной кровли (до 2,5―3,0 м выше гипсов) и непосредственно почвы (до 10 м ниже гипсов). Максимальная величина изучаемого интервала в основной кровле ― 20 м. Интервал свыше 20 м до 80 м изучается для получения общих характеристик пород массива. Детально изучаются и пласты собственно гипсов. Принимая за основной пласт IV гипсовый горизонт с мощностью 20 м, общая мощность инженерно-геологического изучения составит 80 + 20 + 10 = 110.

Учитывая стадийность работ и достаточно надежную выдержанность опробуемых пластов, получаемые результаты исследований должны дать общую характеристику инженерно-геологических особенностей пород месторождения, которые, однако, не следует принимать за расчётные. Последние будут получены только при детальных исследованиях на выделенных участках заложения околоствольных дворов и капитальных выработок.

На всех образцах необходимо провести определение водопоглощения, пористости, естественной влажности объёмной массы, плотности и крепости. На образцах, отбираемых из глинистых прослоев, в т. ч. и из аргиллитоподобных глин, определить набухание, размокание и полную влагоёмкость. На образцах из полезного ископаемого, основных, непосредственных и ложных кровле и подошве определить пределы прочности при одноосном сжатии при естественной влажности и полном водонасыщении при обязательных определениях влажности.

При производстве детальной разведки Восточного участка Бринёвского месторождения гипса и ангидрита, предусматривается произвести исследования технологических свойств гипсовых и ангидритовых пород промышленных III и IV гипсовых горизонтов. Необходимо определить промышленные (технологические) типы и сорта гипса (ангидрита) с целью получения исходных данных, достаточных для планирования оптимальной технологической схемы их переработки.

Учитывая, что разработка Восточного участка Бринёвского месторождения гипса и ангидрита предполагается подземным способом, то при производстве геологоразведочных работ требуется изоляция гипсоносных толщ от проникновения вод из верхних водоносных горизонтов. В связи с этим все разведочные скважины будут обсажены колоннами, которые будут цементироваться до устья и при ликвидации скважины полностью заливаться цементом.

Бринёвское месторождение гипса находится вне зоны многолетней мерзлоты в скальных, полускальных и связных породах, где источником формирования шахтных водопритоков являются подземные воды, находящиеся в зоне затрудненного водообмена. Поступление воды может происходить из водоносных горизонтов, залегающих в кровле и подошве гипсовых (ангидритовых) пластов, а так же непосредственно из последних. Наличие гипсовых пластов уже само указывает на крайне ограниченный водообмен во всей толще пород от кровли верхнего гипсового пласта до подошвы нижнего. Тем не менее, наличие воды в сохранных гипсоносных толщах лёгко объясняется насыщенностью её сульфатом Ca до пределов растворимости гипса, которая составляет в существующих природных условиях около 2,2 г/л.

Можно со всей определённостью утверждать, что отработка полезного ископаемого должна вестись при условии полной изоляции очистных и подготовительных выработок от пресных вод верхней толщи пород, т. е. от зоны активного водообмена. Это, в свою очередь, может быть обеспечено надежной изоляций выемочного пространства устойчивыми водонепроницаемыми целиками, что возможно лишь при условии недопущения обрушения кровли выработок.

В целом природные условия разведуемого участка месторождения благоприятны для организации работы добывающего предприятия, что обусловлено надежной защитой намечаемых к выемке толщ пород вышележащими гипсовыми водоупорными пластами. В этом случае возможно крайнее ограничение естественных ресурсов подземных вод и ограничение их количества почти исключительно статическими запасами, определяемыми открытой пористостью пород. Конечно, это было бы наиболее удачным вариантом для работы предприятия и для ведения шахтного водоотлива, хотя и маловероятным. При принятии условия недопущения нарушения целика горного массива, т. е. обрушения кровли горных выработок, при разработке III и IV гипсовых горизонтов в обводнённости горных выработок будут принимать участие пласты пород следующих водоносных интервалов: между II и III гипсовыми горизонтами, между III и IV, а так же пласт пород между IV гипсовым горизонтом и глинистой псевдобрекчией.

Литологические особенности указанных пластов пород не исключают наличие в них секущих трещин, а поэтому возможна и взаимосвязь между выделяемыми водоносными интервалами (пластами). Ранее проведённым опытными гидрогеологическими работами установлена безусловная обводнённость пород гипсоносной толщи. Однако отсутствие строго выделяемых интервалов опробования по конкретным пластам не позволяет дать количественную характеристику ожидаемых шахтным притокам для конкретных условий отработки. Получение же сведений по выделенным выше пластам позволит с достаточной надежностью охарактеризовать будущий шахтный водоотлив и конкретизировать дальнейшие гидрогеологические исследования на стадии сооружения шахтных стволов и, возможно, подготовительных выработок.

Степень обводнённости выделенных выше пластов и определение расчётных гидрогеологических параметров по ним будут проведены путём постановки опытных гидрогеологических работ. По ним же, в сочетании с режимными наблюдениями, будут определены и вопросы взаимосвязи выделяемых водоносных пластов.

Учитывая безусловность изучения фильтрационных особенностей выделенных пластов и максимально возможную экономию государственных средств, принимается такая методика сооружения и опробования специальных гидрогеологических скважин, которая позволила бы максимально совместить задачи изучения гидрогеологических, горно-геологических и собственно геологических особенностей разведуемого участка.

Опыт бурения скважин по гипсам и ангидритам показывает, что эти породы при длительном замачивании свежих поверхностей способны к набуханию, хотя и незначительному. Это приводит к неизбежному и необходимому изменению технологии проходки ствола скважины (частой замены бурового наконечника во избежание потери диаметра).

По результатам проведения детальной разведки Восточного участка Бринёвского месторождения будет выполнен оперативный подсчёт балансовых запасов гипса и ангидрита III и IV гипсовых горизонтов по категориям В + С1 в пределах изученной площади и дана оценка других гипсовых горизонтов на участке.

Подсчёт запасов гипсоангидритового камня пласта III и IV гипсовых горизонтов, предварительно разведанных до категории С2, проводится методом геологических блоков. При выделении последних, кроме степени разведанности, будет учитываться качество гипса и ангидрита, а также геолого-структурные условия залегания продуктивной толщи.

На Восточном участке Бринёвского месторождения общие ожидаемые запасы полезного ископаемого по промышленным горизонтам III и IV составят 190 182,8 тыс. т. Из которых, запасы полезного ископаемого по категории В составят 37 321,3 тыс. т, что равно приблизительно 20 % от общих, а запасы по категории С, соответственно 152 861,5 тыс. т сульфатного сырья.

Природоохранные мероприятия при сооружениях скважин включают профилактические меры по предупреждению нарушений природной среды: сбор, обезвреживание, утилизацию и захоронение отходов сооружения скважин, ликвидацию скважин, рекультивацию земель.

1. *Зингерман А. Я., Зеленцов И. И.* Геологическое строение Бринёвского месторождения гипса (Белорусская ССР) // Геология твёрдых полезных ископаемых. Минск, 1979. С. 157―162.

2. Классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых. Минск, 2002.

3. ТКП 17.04-13-2009(02120). Правила применения классификации запасов к месторождениям гипса и ангидрита. Введ. 02.01.2010.

4. *Кожин В. Д.* Отчёт о предварительной разведке Бринёвского месторождения гипса Петриковского района Гомельской области, проведённой в 1996―2001 годах с подсчётом запасов по состоянию на 1. 01. 2004 г. Слуцк, 2005.

5. *Махнач А. А., Стрельцова Г. Д., Гулис Л. Ф., Михайлов Н. Д.* Ангидриты и гипсы Бринёвского месторождения: Доклад. зап. Минск: ИГН НАН Беларуси, 2003.