

УДК 622:504.55

ВЫСОТНОЕ СКЛАДИРОВАНИЕ ОТХОДОВ ОБОГАЩЕНИЯ КАЛИЙНЫХ РУД НА ОТРАБОТАННОЕ ШЛАМОХРАНИЛИЩЕ HIGH-ALTITUDE STORAGE OF POTASH ORE PROCESSING WASTE FOR SPENT SLUDGE STORAGE

Кологривко А.А., к.т.н., доцент, декан
факультета горного дела и инженерной экологии;
Кузьмич В.А., аспирант, старший преподаватель кафедры «Горные работы»
Белорусский национальный технический университет, г. Минск, akologrivko@bntu.by
Kologrivko Andrew, PhD (Engineering), Associate Professor,
Dean of Mining and Engineering Ecology Faculty,
Kuzmich Valentina, postgraduate student, Senior Lecturer of Mining Department
Belarusian National Technical University, Minsk, akologrivko@bntu.by

Аннотация. В работе представлены первичные исследования в части увеличения объемов складирования отходов обогащения калийных руд в условиях первого рудоуправления ОАО «Беларуськалий» за счет высотного складирования на отработанное шламохранилище, чаша которого представлена слабым основанием сложенным шламовыми грунтами.

Ключевые слова: шламохранилище, солеотвал, галитовые и шламовые отходы.

Abstract. The paper presents primary research in terms of increasing the volume of storage of potash ore processing waste in the conditions of the first mine management of Belaruskali OJSC due to high-altitude storage on a spent sludge storage, the bowl of which is represented by a weak base stacked with slurry soils.

Key words: sludge storage, salt dump, halite and sludge waste

Актуальность высотного складирования галитовых отходов.

Существующие технологии добычи и обогащения калийных руд не позволяют полностью использовать извлекаемую горную массу, в результате чего, на 1 т основной продукции приходится около 6 т отходов. Накопленные и хранящиеся твердые галитовые и жидкие шламовые отходы становятся фактором, оказывающим существенное влияние на изменение геологической среды в районе работ ОАО «Беларуськалий».

Требования по расширению рудной базы и увеличению объемов производства ОАО «Беларуськалий», с одновременным отсутствием системной возможности отвода площадей, по новому актуализирует задачу складирования галитовых отходов в значительных объемах в условиях наличия отработанных шламохранилищ, имеющих слабые основания, но по прочностным характеристикам достаточные для высотного складирования не ниже отметки +310,0 м.

Без решения этой актуальной задачи в ближайшие годы не будет обеспечиваться бесперебойная и надежная работа хвостового хозяйства 1РУ ОАО «Беларуськалий», что, в свою очередь, влечет проблему бесперебойности работы рудоуправления в целом.

Анализ вариантов и технологий складирования.

На солеотвале 1РУ в работе находятся два отвалообразователя и производится монтаж третьего. Их работа осуществляется обратным ходом. Объемы складирования составят около 200 млн т, что обеспечит сроки складирования около 18 лет. Вместе

с тем, развитие работ позволяет считать, что складирование обратным ходом в пределах существующего солеотвала является технологически сложным процессом. Продолжение его работы с достижением требуемых технико-экономических показателей или затруднительно или невозможно.

Приемлемым является вариант высотного складирования со строительством нового конвейерного уклона сухим складированием на пласт-плите, сооруженной на отработанном шламохранилище, чаша которого представлена слабым основанием, сложенным шламовыми грунтами. Шламохранилище подвержено вредному влиянию горных работ.

Формирование пласт-плиты возможно гидронамывом или сухой отсыпкой с последующим строительством конвейерного уклона сухой отсыпкой с максимальным углом $6,8^\circ$. Это позволит обеспечить выход на отметку солеотвала не ниже +310,0 м. Решение вопросов технологии, принимая во внимание организацию складирования двумя отвалообразователями в пределах существующей площади солеотвала, дополнительно обеспечит объемы складирования отходов обогащения не менее 150 млн т.

Проведенные исследования.

Для оценки возможности складирования исследована устойчивость дамб шламохранилища 1РУ для нормальных и особых (с учетом подработки) условий по формированию пласт-плиты сухой отсыпкой и способом гидронамыва; дана оценка напряженно-деформированного состояния пласт-плиты с учетом строительства и эксплуатации конвейерного уклона.

Анализ и оценка технологических процессов, выполняемых в длительном временном интервале, пространственно-временных закономерностей развития деформационных процессов, позволили построить геологическую модель слабого основания, ограниченного системой ограждающих дамб, геомеханическую модель поведения исследуемой геосистемы, описывающую ее НДС, выполнить численные эксперименты с оценкой общей прочности геосистемы по значениям интенсивности напряжений и выявлению зон нарушения сплошности, проявляющихся за счет сдвиговых деформаций в условиях прогнозируемого поэтапного формирования пласт-плиты и строительства конвейерного уклона как целостной геосистемы с подработкой объекта.

Конечно-элементный анализ и обобщение полученных результатов исследований позволил представить интерпретированные выводы, частично изложенные ниже.

Заключение. Вариант строительства конвейерного уклона до отметки не ниже +310,0 м на пласт-плите, сооруженной гидронамывом на слабом основании в сравнении с вариантом сооружения пласт-плиты сухой отсыпкой является приоритетным.

Перед началом строительства конвейерного уклона требуется дополнительное изучение строения пласт-плиты для определения ее фактического технического состояния.

Требуется оставление целика под шламохранилищем или отказ от ведения горных работ длинными очистными забоями.