

## ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ГАЛИТОВЫХ ОСНОВАНИЙ НА ШЛАМОВЫХ ГРУНТАХ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ГЕОМЕХАНИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

*Кузьмич Валентина Андреевна, аспирант  
Кологривко Андрей Андреевич, канд. техн. наук, доц.  
E-mail: kuzmich.v@bntu.by, akologrivko@bntu.by*

*Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь*

**Аннотация.** Представлены результаты исследований напряженно-деформированного состояния галитового основания, формируемого гидронамывом и сухой отсыпкой на отработанном шламохранилище №3 для условий первого рудоуправления ОАО «Беларуськалий». Дана оценка вариантов технологий устройства основания из галитовых отходов обогащения калийных руд по результатам геомеханического моделирования.

**Ключевые слова.** Галитовые и шламовые отходы, шламохранилище, гидронамыв галитовых отходов, сухая отсыпка галита, геомеханическое моделирование, напряженно-деформированное состояние.

Актуальным направлением исследований в области организации работ по складированию отходов обогащения калийных руд для условий ОАО «Беларуськалий» приобретают работы по формированию галитовых оснований на отработанные шламохранилища, где шламовые грунты рассматриваются как слабые основания в задаче геомеханического моделирования и дальнейшей оценке напряженно-деформированного состояния геосистемы [1, 2].

Так, в условиях первого рудоуправления ОАО «Беларуськалий» анализ условий перспектив эксплуатации солеотвала демонстрирует целесообразность строительства конвейерного уклона из галитовых отходов на площади отработанного шламохранилища №3. При этом, основанием конвейерного уклона является пласт-плита, представляющая галитовое основание, непосредственно расположенное на шламовых грунтах. Формирование пласт-плиты может быть реализовано двумя способами – гидронамывом и сухой отсыпкой.

Анализ исследований и изучение напряженно-деформированного состояния насыпного сооружения показывают, что при сухом способе складирования высота солеотвала может достигать более 100 м, что позволяет на сравнительно небольших площадях размещать большие объемы галитовых отходов. При этом, от атмосферных осадков образуются небольшие объемы рассолов. Недостатки сухого способа складирования – большие затраты на конвейерный транспорт и отвалообразование и необходимость в площадях с прочным основанием [3, 4]. Преимущества гидронамыва в том, что требуются меньшие затраты на складирование галитовых отходов, под солеотвалы не требуются площади с прочным основанием. Недостатки гидронамыва – меньшая высота складирования и, как следствие, необходимость в больших площадях под солеотвалы, большие объемы рассолов от атмосферных осадков [3].

Геомеханическое моделирование рассматриваемой задачи сводилось к изучению напряженно-деформируемого состояния намывного и насыпного сооружений из галитовых отходов обогащения калийных руд на слабом (деформируемом) основании (шламовых грунтах) с его геомеханической оценкой [4]. Модельные исследования включали моделирование начального напряженно-деформированного состояния геосистемы, этапное моделирование как технологии гидронамыва, так и технологию сухой отсыпки.

По результатам исследований напряженно-деформированного состояния галитового основания, сформированного гидронамывом и сухой отсыпкой на отработанном шламохра-

нилище № 3 для условий первого рудоуправления ОАО «Беларуськалий» и оценки вариантов технологий устройства основания по результатам геомеханического моделирования прослеживается надежность технологии формирования галитового основания гидронамывом с достаточной его мощностью 36,1 м.

#### Библиографический список

1. Кологривко, А. А. Геоэкологические проблемы и их решение в процессе складирования отходов обогащения калийных руд на отработанные шламохранилища / А. А. Кологривко // Экологические аспекты горного и перерабатывающего производств : материалы Междунар. науч.-практич. конф., Москва, 19–20 окт. 2022 г. / АО «ВНИПИпромтехнологии». – Москва, 2023. – С. 55–60.

2. Шемет, С. Ф. Снижение геоэкологических последствий при подземной разработке калийных месторождений / С. Ф. Шемет, А. А. Кологривко // Горный журнал. – 2015. – № 5. – С. 100–104.

3. Борзаковский, Б. А. Технология гидронамыва солеотвала на калийных предприятиях Верхнекамья / Б. А. Борзаковский // Сб. статей Горного информационно-аналитического бюллетеня. – Москва : Издательство Московского государственного горного университета, 2006. – №1. – С. 191–195.

4. Создание блочной геомеханической модели отработанного шламохранилища в горно-геологической информационной системе *Micromine Origin & Beyond* / М. А. Журавков, А. А. Кологривко, В. А. Кузьмич [и др.] // Горная механика и машиностроение. – 2023. – №1. – С. 13–22.