

увеличении содержания высокодисперсной фракции в торфе в результате воздействия различных механизмов, в т.ч. фрезерирующих устройств, и изменении средних размеров растительных остатков.

УДК 622.363.2

### **Устойчивость откосов отвалов, формируемых из обезвоженных шламов**

Кологривко А.А., Богославчик П.М.

Белорусский национальный технический университет

В ГНУ «Институт общей и неорганической химии НАН Беларуси» разработана новая технология обезвоживания глинисто-солевых шламов ОАО «Беларуськалий» с использованием полимерных флокулянтов, позволяющая разделить дисперсию глинисто-солевых шламов на жидкую и твердую фазы.

Обезвоженный продукт имеет физико-химические и механические свойства, позволяющие транспортировать его и складировать совместно с галитовыми отходами, что представляется актуальным в решении геоэкологических задач организации хвостового хозяйства калийных предприятий.

В результате исследований выполнены расчеты устойчивости отвалов, формируемых из обезвоженных шламов, а также из обезвоженных шламов (20 %) с галитовыми отходами (80 %). Расчеты выполнены для отвалов на устойчивом основании из песков и супесей.

Выполненный анализ экспериментальных и расчетно-теоретических данных показал, что отвал, формируемый на прочном основании из мелкого песка или супеси только из обезвоженных глинисто-солевых шламов (влажностью 30-40 %), высотой 30 м, должен иметь заложение откоса не менее 1:2,0. При изменении откоса формируемого отвала до 1:1,5 высота такого отвала не должна превышать 10 м. Отвал из обезвоженных глинисто-солевых шламов с заложением откоса 1:1,0 высотой 10 м является неустойчивым. Отвал, формируемый на естественном основании из мелкого песка или супеси из смеси галитовых и шламовых отходов, более устойчив. Так, при высоте отвала не более 10м, заложение откоса отвала может быть 1:1,0. При изменении заложения откоса от 1:1,0 до 1:2,0 высота формируемого отвала может быть 20 м. При заложении откоса 1:2,25 высота отвала может достигать 30 м.

Отметим, что расчеты проводились для влажных шламов и влажной смеси галитовых и шламовых отходов. При высыхании отходов (отвала из отходов) в них образуются вторичные связи, прочность отходов (отвала) повышается, что повышает и устойчивость откоса отвала.

Наиболее рационально складировать в отвал смесь галитовых и шламовых отходов при содержании в смеси шлама 17-20 %. Шлам и галитовые отходы должны поступать в отвал уже перемешанными.

УДК 622.363.2

### **Складирование галитовых отходов способом гидронамыва**

Кологривко А.А.<sup>1</sup>, Богославчик П.М.<sup>1</sup>,

Журавков М.А.<sup>2</sup>, Круподеров А.В.<sup>2</sup>, Коновалов О.Л.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет

<sup>2</sup>Белорусский государственный университет

В настоящее время актуальность приобретают задачи, связанные с разработкой новых технологий складирования отходов калийного производства при организации хвостовых хозяйств с целью снижения геозкологической нагрузки в Солигорском промышленном районе. В районе работы рудоуправлений ОАО «Беларуськалий» возможно уменьшение изъятия дополнительных площадей на солеотвалы за счет использования отработанных шламохранилищ в качестве оснований при расширении солеотвалов. Исследованы несколько геомеханических моделей и соответствующие им численные расчетные схемы, на базе которых изучены прочность и устойчивость системы «солеотвал-шламохранилище». Изучение инженерно-геологического состояния опытно-промышленного участка по складированию галитовых отходов на шламохранилище 3-го рудоуправления ОАО «Беларуськалий» и физико-механических характеристик галитовых отходов позволило рекомендовать формирование солеотвала способом гидронамыва из галитовых отходов до проектной отметки +245,00 м. Гидронамыв предполагает процесс рассредоточенного намыва галитовых отходов вместе с рассолом. Изучение технического состояния ранее намытых галитовых отходов во времени показывает незначительную динамику изменения физико-механических свойств техногенных грунтов.

Аналитические, инженерные и модельные исследования устойчивости солеотвала на слабом основании позволяют представить некоторые рекомендации по технологии складирования галитовых отходов способом гидронамыва. Так, по результатам численных экспериментов прослеживается критическая отметка солеотвала +228,00 м. Принимая во внимание время упрочнения галитовых отходов и солеотвальных грунтов, имеет место образование дифференцированных зон с различными инженерно-геологическими свойствами. В этой связи рекомендуется вести намыв до отметки второго этапа намыва, но не ниже отметки +207,25 м. Формирование солеотвала должно вестись послойно с целью обеспечения его общей устойчивости.