

Об устойчивости высоких отвалов Кузбасса

Научный руководитель – Кутепов Юрий Иванович

Васильева Анастасия Дмитриевна

Аспирант

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург, Россия

E-mail: nastya-vasiljeva@mail.ru

При проектировании устойчивых конструкций обводненных высоких отвалов важнейшим этапом является обоснование достоверных показателей физико-механических и водных свойств техногенных и естественных пород природно-технической системы (ПТС) «отвал-гидроотвал», а также оценка их напряженного состояния с учетом формирования сложной гидрогеологической структуры.

Вскрышная толща разрабатываемых угольных месторождений представлена углевмещающими породами и покровными неоген-четвертичными отложениями. По вещественному составу среди первых выделяются, в основном, песчаники и алевролиты Балахонской и Кольчугинской серий, отличающиеся между собой по степени метаморфизма, составу цемента и прочности пород. Неоген-четвертичные толща, мощность которой на некоторых разрезах достигает 80 метров, сложена глинистыми отложениями различного генезиса, состава, состояния и свойств.

При складировании вскрышного материала в отвалы с использованием различных технологических схем отвалообразования происходит формирование техногенных пород под воздействием комплекса природных и техногенных факторов. В первую очередь, состояние и свойства пород в отвалах определяется условиями перемешивания различных литологических разностей в определенных соотношениях, особенно, при смешивании обломочного скального материала углевмещающих отложений с глинистым неоген-четвертичным, а в вторую - нагрузкой уплотнения, являющейся производной от высоты сооружения. Выполнены исследования и получены закономерности влияния пропорций смешивания данных разностей на прочностные и фильтрационные отвалных смесей при нагрузках от 0,1 до 2,5 МПа. Установлено, что данные изменения связаны дроблением материала и трансформацией гранулометрического состава.

Уменьшение среднего диаметра частиц скального материала и увеличение в пропорции содержания глинистого наполнителя приводят к уменьшению проницаемости пород отвалного массива. Данный процесс может привести при наличии определенного инфильтрационного питания и относительно низких коэффициентах фильтрации техногенных отложений к затрудненному режиму водоотведения из отвалного массива и, в конечном итоге, формированию безнапорного водоносного горизонта, гидродинамика которого, во многом, определит состояние устойчивости откосов. Выполнены исследования и получены закономерности изменения коэффициентов фильтрации отвалных смесей с ростом нагрузки уплотнения и содержания в них различных литологических разностей. Моделированием геофильтрации в откосах отвалов высотой более 150 метров установлено образование техногенного водоносного горизонта, обводняющего массив на 30-40%, при коэффициенте фильтрации 0,02 м/сут. Подтверждение данного вывода нашло отражение при изучении причин оползня на внешнем отвале разреза «Заречный», где в логовом участке отвала отмечена степень обводнения массива в 60%.

Таким образом, понимание закономерностей формирования состояния и свойств пород техногенных массивов позволяет достоверно описывать гидрогеомеханическую модель ПТС «отвал-естественное основание», а значит точнее оценивать и прогнозировать

устойчивость их откосов.

Источники и литература

- 1) Васильева А.Д. Изучение физико-механических свойств техногенных пород высоких отвалов Кузбасса // XVII Международная молодежная научная конференция «Севергеоэкотех-2016» [Текст]: материалы конференции (23-25 марта 2016 г.). В 6 ч. Ч. 2. . Ухта: УГТУ, 2016.
- 2) Koutepov J. J., Vasileva A. D. Die Untersuchungen von der technogenen verkippten Gesteine Scherparametern im Kohlenbergbauhalden // Scientific Reports on Resource Issues 2016. Volume 1: Efficiency and Sustainability in the Mineral Industry - Innovations in Geology, Mining, Processing, Economics, Safety and Environmental Management (issue 1). TU Freiberg: 2016.
- 3) Koutepov J. J., Galperin A. M., Moseykin V. V. Engineering – Geological provision of dumping massives development at mining enterprises of the Kuznetsk Coal Basin (Russia). 8. Freiburger Geotechnik-Kolloquium, TU Freiberg, 2015 г, p.183-191