

Шпаков¹ П.С., Юнаков² Ю.Л.

¹*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»*
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: spsp01@rambler.ru

²*Сибирский Федеральный университет.*

Институт горного дела геологии и геотехнологий
660025, г. Красноярск, пр. Вузовский, 3, ауд. 415 у.к.

e-mail: JJunakov@sfu-kras.ru

Рекомендации по обеспечению устойчивости внутренних отвалов разреза «Богатырь»

Свойства горных пород оказывают весьма существенное влияние на все производственные процессы при отработке месторождений.

Проектом, разработанным ТОО «Карагандагипрошахт и К», перспективным планом развития Богатырского комплекса предусматривается создание внутренних отвалов для размещения вскрышных пород. Внутреннее отвалообразование обусловлено техническими возможностями существующего железнодорожного транспорта в условиях ограниченности фронта вскрышных работ. По срокам и направлению развития отвальных работ выделены внутренние отвалы № 1 и № 2. Обеспечение их устойчивого состояния является актуальной научной и практической задачей [1].

Основанием отвала будут служить углистые породы почвы пласта 3 и прослоек внутренней вскрыши лежащего бока (нижней части стационарного борта в синклинальной части участка 5 на границе с участком 9) на глубине 270 м от земной поверхности (рис.1).



Рис1. Отвал «Степной»

Проектом перспективного развития разреза «Богатырь» [1] приняты следующие параметры внутренних отвалов.

1. Отвал 1. Высота яруса - 75м, количество ярусов - 3, общая высота отвала 225м, ширина площадок - 60м, генеральный угол откоса - 27°.

2. Отвал 2. Высота яруса - 75м, количество ярусов - 4, общая высота отвала 300м, ширина площадок - 120м, генеральный угол откоса - 20°.

Средние прочностные характеристики пород в отвалах и по контакту угольного пласта 3 определены Казахским филиалом ВНИМИ [3, 4]:

1) в отвале: объемный вес $\gamma = 1,66 \text{ тн/м}^3$; угол внутреннего трения $\rho = 30^\circ$; сцепление $k = 12,0 \text{ кПа}$ при естественной влажности $w = 15\%$;

2) по почве угольного пласта 3: объемный вес $\gamma = 2,10 \text{ тн/м}^3$; угол внутреннего трения $\rho = 18^\circ$; сцепление $k = 10,0 \text{ кПа}$.

Нормативные прочностные характеристики пород:

- отвала $\gamma = 1,66 \text{ тн/м}^3$; $k = 12,0 \text{ кПа}$, $\rho = 31^\circ$, $\text{tgr} = 0,60$;

- основания: $\gamma' = 2,09 \text{ тн/м}^3$, $\rho = 18^\circ$, $\text{tgr} = 0,325$; $k' = 10,0 \text{ кПа}$.

С учетом длительного срока службы отвалов, согласно «Правил...» [2] в нормативные характеристики введен коэффициент запаса $n = 1,3$.

Расчетные прочностные характеристики пород:

- отвала $\rho = 25^\circ$; $\text{tgr} = 0,46$; $k = 9,2 \text{ кПа}$;

- основания $\rho' = 14^\circ$; $\text{tgr}' = 0,25$; $k' = 7,7 \text{ кПа}$.

По данным исследований [4], сцепление полускальных пород в теле отвала изменяется в достаточно широких пределах: от 10 до 40 кПа.

По результатам расчетов предельная высота уступа принята 30 м.

Анализ результатов расчетов позволил дать рекомендации по обеспечению устойчивости откосов отдельных ярусов и внутреннего отвала в целом. Генеральный угол откоса не должен превышать 18° , а предельная высота первого яруса не должна превышать 15 м.

Литература

1. Технический проект. Разработка горнотранспортной части по добыче и вскрыше на период до 2025 г. на разрезе «Богатырь» / ТОО «Карагандагипрошахт и К». - Караганда, 2005.

2. ВНИМИ. Правила обеспечения устойчивости на угольных разрезах. - СПб, 1998. - 208 с.

3. Отчет «Разработка практических рекомендации по параметрам устойчивых бортов и внешних отвалов разреза «Богатырь» ПО «Экибастузуголь» / ВНИМИ, Казахский филиал. - Караганда, 1976.

4. Попов И.И., Шпаков П.С., Поклад Г.Г. Устойчивость породных отвалов. - Алма-Ата: Наука, 1987. - 224 с.