

УДК 624.131.1

В.П. Жариков, В.В. Ермошкин, Р.Г. Клейменов

**РАЦИОНАЛЬНОЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ
ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ОТВАЛОВ
И ГИДРООТВАЛОВ НА РАЗРЕЗАХ КУЗБАССА**

Рассмотрены горно-геологические условия отвалообразования на разрезах Кузбасса, приведена характеристика гидроотвалов и отвалов «сухих» пород на гидроотвалах, даны направления рационального землепользования при ведении отвальных работ.

Ключевые слова: землепользование, угольной промышленности, гидроотвалы, породы вскрыши.

Развитие угольной промышленности России в последние три десятилетия связано с интенсификацией открытой добычи, что привело к увеличению объемов отходов производств, для размещения которых потребовались значительные площади земли различного целевого назначения. Это предопределяет постановку комплекса вопросов по размещению горнопромышленных отходов и формированию отвальных сооружений с учетом требований рационального землепользования и охраны окружающей среды.

Рациональное землепользование на угледобывающих предприятиях осуществляется путем сокращения площадей горного отвода за счет увеличения высоты и емкости отвалов и гидроотвалов, а также использования под отвальные сооружения старых горных выработок и территорий, малопригодных для сельского хозяйства: пойм рек, ручьев, болот, оврагов, гидроотвалов, эксплуатация которых завершена. Такие территории характеризуются специфическими инженерно-геологическими

условия, связанными рельефом поверхности и наличием в разрезе водонасыщенных пород, характеризующихся низкими значениями прочности.

В настоящее время ОАО «УК» Кузбассразрезуголь» включает в себя 6 филиалов-разрезов, обеспечивающих добычу угля в объеме 46 млн т. Общий объем вскрыши, а, следовательно, и объем складированных в отвалы пород, при этом составляет около 318 млн м³. Вскрышные породы в основном размещаются во внешние отвалы и гидроотвалы, которые формируются по автомобильно-бульдозерной, железнодорожно-экскаваторной и гидравлической технологическим схемам. Устойчивость отвалов при этом, а, следовательно, и их параметры, во многом определяются геоморфологическими и инженерно-геологическими условиями отвала и основания.

По мощности и углу наклона поверхности четвертичных пород, которые служат основанием отвальных сооружений, всю территорию Кузбасса можно разделить на три района:

- северный, характеризующийся углами наклона основания от 0 до 15° и мощностью до 40 м;
- центральный, имеющий практически горизонтальное основание (углы наклона 0—3°) и большую мощность четвертичных пород до 80 м;
- южный, характеризующийся крутизной склонов до 27° и мощностью четвертичных пород от первых метров до 15—20 м.

Гидрогеологические условия толщи четвертичных пород характеризуются наличием водоносных горизонтов различной водообильности: при этом в поймах рек, ручьев водообильность пород максимальная, на водоразделах минимальная. Поэтому в первом случае породы находятся обычно в пластичном состоянии (текуче-, мягко-, тугопластичном), а во втором — в твердом и полутвердом. Данное обстоятельство сказывается на прочностных свойствах четвертичных пород и, естественно, на условиях устойчивости внешних отвалов.

На устойчивость внешних отвалов оказывает влияние литологический состав пород вскрыши, складываемый в отвале. Анализ условий отвалообразования в угольной компании позволяет отметить, что внешние отвалы преимущественно сложены обломками, скальных и полускальных пород, представленных песчаниками и алевролитами. Доля аргиллитов, углистых аргиллитов и собственно углей в отвалах незначительна и редко превышает 15%. На некоторых разрезах, где мощность четвертичных отложений достаточно велика (разрезы Центрального Кузбасса) и достигает в отдельных случаях 80 м (разрез "Бачатский") во вскрыши достаточно приличный объем (до 30 %) занимают неоген-четвертичные суглинки и глины. Такой литологический состав пород определяет относительно

высокие показатели сопротивления сдвигу пород отвалов.

Основными параметрами внешних отвалов являются: высоты отвала и отдельных ярусов, угол откоса яруса и результирующий угол отвала. Следует отметить, что высоты внешних отвалов в Кузбассе изменяются в широких пределах: одноярусные, отсыпаемые под углами естественного откоса, имеют высоту от 15 до 90 м, многоярусные от 40 до 160 м с результирующими углами откосов от 21° до 36°. Высоты отдельных ярусов, формируемых под углами естественного откоса на основаниях, сложенных неоген-четвертичными отложениями, обычно не превышают 30 м, хотя в некоторых случаях по специальным проектам, обоснованным научно-исследовательскими работами, она может быть увеличена. Угол откоса яруса отвала, формируемого из скальных и полускальных пород путем столкновения пород бульдозером под откос или непосредственной отсыпкой из кузова автомобиля или ковша экскаватора, равен углу естественного откоса. Этот угол определяется литологическим составом пород, формой и размером кусков, скоростью падения материала в отвал и другими факторами. Поскольку технологические условия вскрышных и отвальных работ и литологический состав пород на разрезах Кузбасса практически идентичны, то и углы откосов ярусов отвалов одинаковы. Результаты многочисленных измерений углов откосов на внешних отвалах, отсыпанных из обломков скальных и полускальных пород, свидетельствуют о том, что их величина изменяется от 32 до 40°, в среднем составляя около 37°.

Гидромеханизация при открытой разработке угольных месторождений в Кузбассе начала применяться в

1951 году на разрезе «Бачатский» с первоначальным объемом гидровскрыши 31 тыс. м³. В середине 50-х годов она получает дальнейшее развитие на многих разрезах Кузбасса, постепенно наращивает объемы, достигнув в 1968 году максимальной величины за всю историю применения 27,25 млн. м³. В 70-х годах данная технология прекращает на многих разрезах, что сказывается на сокращении объемов гидровскрыши к началу восьмидесятых годов до 15 млн. м³. В 90-х годах отмечается дальнейшее уменьшение объемов гидромеханизационных работ до 8,8 млн. м³, а начиная с 1998 года, отмечается тенденция увеличения объемов за счет ее применения на разрезе «Талдинский» и возобновления на разрезах «Кедровский» и «Краснобродский». В случае разреза «Кедровский» она используется для частичного удаления пород гидроотвала № 3 и неоген-четвертичных отложений основания намывного сооружения, под которым планируется производить добычу угля. В настоящее время гидромеханизационная технология в Кузбассе применяется на четырех филиаларазрезах: «Моховском», «Талдинском», «Кедровском» и «Краснобродском».

За все время использования гидромеханизационного способа в Кузбассе было удалено около 1 миллиарда м³ вскрышных пород, которые разместились в специальные отвальные сооружения – гидроотвалы. Общее их количество достигает значений 50 объектов. Большая часть сооружений сформирована в оврагах и балках строительством ограждающих дамб из привозного материала, два намыты на косогоре и имеют трехстороннее обвалование, два — на равнине при обваловании с четырех сторон, четыре – в старых горных выработках. Высота гидроотвалов колеблется от 4 до 73 м, их площадь из-

меняется от 6 до 765 га., емкость варьирует в широких пределах от 0,6 до 100 млн. м³. Количество дамб гидроотвалов разнообразно от 1 до 15, при этом наибольшее количество дамб 15 имеет гидроотвал «Бековский» (высота 76 м). Намыв на большей части сооружений производится сосредоточенным способом при сред-негодовой интенсивности 1—4 м/год, при этом максимальная скорость (до 10 м/год) намыва приходится на первые годы эксплуатации, а при окончании она обычно составляет 0,5—1,0 м/год.

Подводя итог рассмотрению условий отвалообразования на разрезах Кузбасса, можно отметить следующие общие моменты:

1) наибольшим распространением в настоящее время пользуются технологические схемы отвалообразования, применяющие автомобильный транспорт (более 50 % от общего объема вскрыши); железнодорожная транспортировка вскрыши и бестранспортная схема составляет примерно по 20 % при 5 %-ном объеме гидравлического транспорта;

2) отвалы представляют собой одноярусные и многоярусные сооружения высотой от 15 до 160 м с результирующими углами от 16 до 36°;

3) отвальные сооружения формируются преимущественно из раздробленных скальных и полускальных пород, представленных в основном песчаниками и алевролитами, иногда в общем объеме значительное место занимают четвертичные суглинки и глины (до 22 %);

4) гидроотвалы представлены в основном сооружениями овражно-балочного типа с односторонним, реже двух и трехсторонним обвалованием; площади отдельных гидроотвалов колеблются в широких пределах от 7 до 765 га; по высоте они относятся к сооружениям средней высоты (10—30 м) и высоким (свыше 30 м).

Таблица 1

Характеристика гидроотвалов

№ п/п	Наименование гидроотвала	Высота, факт./проект, м	Площадь, га	Емкость, факт./проект млн. м ³
1.	Бековский	76,5/78	280	129,9/134
2.	Прямой Ускат	50/80	223,9	57,8/120
3.	Еланный Нарык	55/68,5	127,5	62,0/83
4.	Коровихинский	67/75	98,8	30,7/38
5.	На реке Еловка	54/65	668	196/270
6.	В выработке пл.4, 5 и 6	30/61	50	17,8/32
7.	В выработке пл. «Красногорский -11»	30/45	44,8	9,0/18
8.	В выработке участка Кедровского филиала	111/150	68,8	20/55

Таблица 2

Характеристика отвалов на гидроотвалах

Наименование гидроотвала	Площадь, га	Емкость гидроот., млн. м ³	Емкость отвала (проект), млн. м ³	Фактические объемы отвала, млн. м ³
Сагарлыкский	600	100	750	531
Западный	270	13,5	150	254
Свободный	51	6,2	12	12
Новобачатский	260	44,2	216	116
Новоалександровский	41	4,1	12	12
Бахтыгинский	98	12,3	100	125
Акташский	160	25,6	90	112
Колмогоровский	152	17	76	76
В выработке пл. 1 и 2	100	24,4	18	9,3
Гидроотвал №3	100	24,5	70	7,4

Рациональное землепользование при ведении отвальных работ заключается в следующем:

- увеличение емкости отвальных и гидроотвальных сооружений;
- использование под отвалы территорий, малопригодных для нужд лесного и сельскохозяйственного производства;
- использование под отвалы горных выработок и гидроотвалов, эксплуатация которых завершена.

В табл. 1 приведены сведения о параметрах действующих гидроотвалах компании, из которой видно, что первые пять объектов относятся гидротехническим сооружениям 1 класса капитальности, так как имеют высоту более 50 м. Следует при этом заме-

тить, что интенсивная эксплуатация двух поименованных сооружений («Коровихинского» и «Бековского») закончена в связи с ликвидацией гидромеханизации на разрезах и они используются только для складирования отходов обогащения с КНС. Гидроотвалы на реках Еланный Нарык и Прямой Ускат были замыты до проектных высот 50 м. Однако после выполнения специальных исследований для них разработаны проекты наращивания, которые позволят увеличить высоты сооружений и дополнительно разместить около 80 млн. м³ вскрыши. Три последних гидроотвала формируются в горных выработках, эксплуатация которых закончена, это позволяет не только разместить определенные объемы вскрышных пород без ре-

зервирования дополнительных площадей под отвалы, но и приступить к горнотехническому этапу рекультивации выработанного пространства.

В связи с дефицитом земель для размещения отвалов территории некоторых намывных сооружений используются под отвальные сооружения. Данное техническое решение позволяет: — сократить площади земельного отвода; увеличить емкость отвальных сооружений; — сократить дальность транспортировки пустых пород до отвала; — ускорить сроки рекультивации гидроотвала и изме-

нить ее направление. Осложняющим обстоятельством ведения отвальных работ на гидроотвалах является неблагоприятные инженерно-геологические условия, связанные с незавершенностью процесса консолидации намывных пород и низкой их несущей способностью. В Кузбассе насчитывается более чем 40 объектов — гидроотвалов вскрышных пород, где в разное время велись и в настоящий момент времени ведутся отвальные работы. В табл. 2 приведены сведения по гидроотвалам компании. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Жариков В.П., Ермошкин В.В., Клейменов Р.Г. – Угольная компания «Кузбассразрезуголь» Кемерово, e-mail: office @kru.ru.



ОТДЕЛЬНЫЕ СТАТЬИ ГОРНОГО ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО БЮЛЛЕТЕНЯ (ПРЕПРИНТ)

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ МАЛОЗАХВАТНОЙ ВЫЕМКИ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ИЗ МАЛОМОШНЫХ ПЛАСТОВ

Дмитрак Ю.В., доктор технических наук, профессор, *Картавий А.Н.*, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник, *Картавий Н.Г.*, доктор технических наук, профессор, *Серов В.А.*, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник, Московский государственный горный университет

Отдельные статьи Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала). — 2011. — № 11. — 16 с. — М.: издательство «Горная книга»

Приведены сведения о малозахватной выемке твердых полезных ископаемых из мало-мошных пластов с помощью добычного виброагрегата типа ВСА.

Ключевые слова: твердые полезные ископаемые, мало-мошные пласты, малозахватная выемка.

TECHNICS AND TECHNOLOGY SMALL DREDGING COVERAGE OF SOLID MINERALS FROM GIRDLE

Dmitrak Y.V., Kartaviy A.N., Kartaviy N.G., Serov V.A.

Data about small dredging coverage of solid minerals from girdle with the help the mining vibration aggregate of type VSA are resulted.

Key words: solid minerals, girdle, small dredging coverage.