

УДК 622.271.3

## **ГИДРОМЕХАНИЗИРОВАННАЯ ПЕРЕУКЛАДКА ПОРОД ИЗ ГИДРООТВАЛОВ, НАХОДЯЩИХСЯ НАД ПРОМЫШЛЕННЫМИ ЗАПАСАМИ УГЛЯ**

Мироненко И.А., аспирант

Научный руководитель: Протасов С. И., к.т.н., профессор кафедры ОГР  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

Известно, что экономически целесообразно вводить в эксплуатацию новые участки угольных месторождений, расположенные в непосредственной близости от действующего предприятия, для которого уже создана современная техническая база, способная обеспечить его дальнейшую устойчивую работу [1]. Препятствием для реализации такого направления развития угледобычи на разрезе АО "Черниговец" стало наличие гидроотвала №2 над промышленными запасами угля более 14 млн т, для добычи которого требуется переуложить из гидроотвала в новую емкость более 19 млн м<sup>3</sup> пород.

Аналогичная потребность в переукладке пород из гидроотвалов существует у целого ряда других разрезов Кузбасса, которые в первые годы своей эксплуатации разместили четвертичные породы в гидроотвалы, расположенные, как правило, вблизи первоначальных границ карьера, над запасами угля. На 12 разрезах Кузбасса в 34-х гидроотвалах размещено свыше 800 млн м<sup>3</sup> четвертичных вскрышных пород, а общая площадь земель, занимаемых гидроотвалами превышает 7 тысяч гектаров.

Первый опыт разработки и перемещения на новое место пород, намытых ранее в гидроотвал № 3 разреза «Кедровский», показал [2], что в процессе гидромониторно-землесосной разработки пород ядерной неконсолидированной зоны гидроотвала, неоднократно происходили оползневые явления, которые приводили к аварийным ситуациям и выходу из строя оборудования. Анализ ранее проведенных исследований показал, что это происходило в первую очередь из-за того, что принятая технология разработки не соответствовала свойствам пород в разных зонах гидроотвала.

В этой связи исследования по обоснованию технологии и оборудования для безопасной и эффективной разработки пород, намытых ранее в гидроотвал, и переукладки их в новую емкость, являются актуальной научно-практической задачей.

Исследованиями ряда ученых [3, 4] установлены закономерности формирования гидроотвалов, изменения физико-механических свойств и фракционного состава намываемых пород, которые изменяются в массиве в результате сегрегации частиц при намыве из потока гидросмеси по мере протекания его по поверхности пляжа. Площадь гидроотвала делится на три зоны: песчано-супесчаную 1, суглинистую 2 и зону глинистых пород 3, при этом суглини-

стая и глинистая зоны делятся на подзоны по консистенции: текучие, мягкопластичные и тугопластичные. Установлены размеры этих зон в зависимости от длины гидроотвала) и свойства пород, которые являются базовыми факторами для выбора гидромеханизированной технологии.

На основании этих оценок свойств пород гидроотвала, а также опыта применения различного гидромеханизированного оборудования в нашей стране и за рубежом [5] предложен и запатентован новый способ обеспечения безопасного доступа к промышленным запасам угля, который залегает под гидроотвалом [6]. Согласно этому способу в первую очередь устанавливаются границы извлекаемых объемов намывных пород и разделяют гидроотвал на три зоны с характерными физико-механическими свойствами пород, для обработки каждой из которых применяют соответствующий гидрокомплекс. Предложенная гидромеханизированная технология предусматривает в первую очередь разработку обводненных неконсолидированных глинистых пород 3 зоны землесосным снарядом, применение которого обеспечивает безопасность работ в этих наиболее сложных условиях. После того, как глубина горной выработки в третьей зоне намыва обеспечит дренаж пород второй зоны, начинают их разработку гидромониторно-землесосным способом. Для обработки песчано-супесчаных пород первой зоны, включая породы дамб наращивания, используют гидрокомплекс с экскаваторной выемкой пород и перемещением их в навал с последующим размывом струей гидромонитора и транспортированием по трубопроводу в виде гидросмеси грунтовым насосом.

При этом особенностью предлагаемого в диссертации нового способа комплексной гидромеханизированной разработки намытых в гидроотвал пород, является возможность совместного применения земснаряда и гидромониторов, защищенная еще двумя патентами РФ на изобретение. После того, как в третьей зоне гидроотвала выработанное пространство позволит обеспечить самотечный гидротранспорт пульпы от гидромониторов, производят гидромониторный размыв пород второй зоны. В этом случае гидросмесь по пульповодной канаве с уклоном  $i$  перемещается в выработанное пространство, откуда ее забирают землесосным снарядом и транспортируют к месту складирования по пульповоду в новый гидроотвал.

Такая последовательность и сочетание гидромеханизированных технологий исключает возможность возникновения аварии и выхода из строя гидротранспортного оборудования при оползнях или выпорах. Функцию землесосов по транспортированию пульпы из гидромониторного забоя выполняют землесосные снаряды, количество которых должно соответствовать суммарной производительности гидрокомплекса по породе, которая складывается из объемов пород, разрабатываемых земснарядами и гидромониторным размывом. Предлагаемая технология разработки пород совместно земснарядами и гидромониторным размывом исключает необходимость системы возврата воды в забой земснаряда, как это бывает при традиционном способе их применения [7]. В результате гидросмесь пород из гидроотвала перемещают по пульповоду и укладывают в новый гидроотвал, обеспечивая доступ к запасам угля. При этом

безопасность ведения горных работ обеспечивается не только за счет использования комплекса гидромеханизированных технологий, каждая из которых применяет технические средства, которые наиболее соответствуют физико-механическим свойствам пород в разрабатываемых зонах гидроотвала, но и последовательностью их применения и сочетания.

С целью практической реализации инновационной технологии разработки пород гидроотвалов при совместном применении гидромониторов и земснаряда подготовлены и переданы проектному институту ООО «Сибирский Институт Горного Дела» рекомендации по обоснованию параметров этой гидромеханизированной технологии для условий переукладки пород гидроотвала №2 разреза АО «Черниговец» [8].

Расчеты показывают, что применение предлагаемой гидромеханизированной технологии с использованием совместно гидромониторного размыва и земснаряда при разработке в гидроотвале 4,58 млн м<sup>3</sup> обводненных глинистых пород позволит получить экономический эффект порядка 145 млн руб. в ценах 2018 года.

#### Список литературы

1. Мироненко, И. А. Технология разработки пород, намывных ранее в гидроотвал, с применением гидромониторного размыва и землесосных снарядов / И. А. Мироненко, С. И. Протасов // Техника и технология горного дела : научно-практ. журнал / КузГТУ. – Кемерово, 2019. – №. – 1. – С. 24-34.

2. Федосеев, А. И. Опыт отработки намывных четвертичных пород с площади бывшего гидроотвала №3 ОАО «Разрез Кедровский» / А. И. Федосеев, В. Р. Вегнер, С. И. Протасов, С. П. Бахаева // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: МГГУ. – 2004. – №3. – С. 268-273.

3. Гальперин, А.М. Мониторинг и освоение техногенных массивов на горных предприятиях / А. М. Гальперин, Ю. И. Кутепов, В. С. Круподеров, О. Д. Семенов // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: МГГУ, 2011. – № 2. – С. 7-18.

4. Кутепов, Ю. И. Изучение инженерно-геологических условий гидроотвалов Кузбасса на различных этапах существования / Ю. И. Кутепов, Н. А. Кутепова, А. Х. Саркисян // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: МГГУ. – 2004. - №5. – С. 145-149.

5. Деревяшкин, И. В. Земснаряды на карьерах, их возможности и перспективы / И. В. Деревяшкин, В. В. Чаплыгин, О. Н. Исаев // Маркшейдерия и недропользование. – Москва, 2016. – №4 (84). – С. 39-43.

6. Патент РФ на изобретение №2661950. Способ переукладки гидроотвала / В. С. Федотенко, С. И. Протасов, И. А. Мироненко, А. Е. Кононенко. – МПК<sup>6</sup> E21C 41/26. – 2017111157; Заявлено 03.04.17; Опубл. 23.07.18; БИ № 21. – 2 с.

7. Корчагина, Т. В. Технология разработки пород, намывных ранее в гидроотвал №2 разреза АО «Черниговец», гидромонитором и землесосным снарядом / Т. В. Корчагина, С. И. Протасов, И. А. Мироненко, А. В. Дониц // Вестник / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. ун-т им. Т.Ф. Горбачева. – Кемерово, 2019. – № 3. – С. 82-93.