

УДК 624.131.1

Е.В. Сергина

ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИРОДНО- ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКИ УГЛЯ НА РАЗРЕЗЕ «КЕДРОВСКИЙ» В КУЗБАССЕ

Приведена характеристика горнотехнических объектов открытой разработки угля на разрезе «Кедровский», включающих сочетание различных горных работ, горных массивов, состояния и свойств, слагающих их пород, а также гидрогеологических условий. Приведены основные принципы, которыми следует руководствоваться при организации на них мониторинга безопасности.

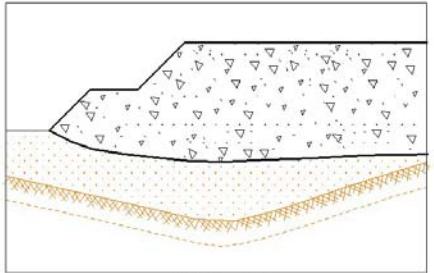
Ключевые слова: горнотехнические объекты, природно-техническая система, мониторинг безопасности, безопасность горных работ.

В Кузбассе на долю открытой разработки приходится более 50 % добываемого угля. Крупнейшие разрезы сданы в эксплуатацию еще в 50-60 гг. прошлого века, соответственно основной возраст открытых угледобывающих предприятий 60 лет. За это время большинство предприятий достигли своих технических границ и вынуждены осваивать прилежащие территории, а так же производить прирезку на существующих участках, как в плане, так и по глубине. Разработка прирезаемых участков зачастую осложнена наличием отвалов вскрышных пород, гидроотвалов, подземных горных выработок или коммуникаций самого предприятия, либо сторонних организаций. В результате ведения горных и отвальных работ в таких условиях появляются сложные горнотехнические объекты.

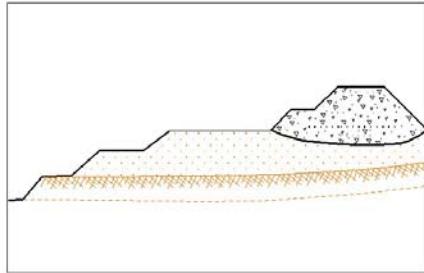
На примере рассмотрим один из крупнейших разрезов Кузбасса филиал ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» «Кедровский угольный разрез», имеющий сложные горно-геологические и горнотехнические условия ведения открытых горных работ. На предпри-

ятии можно выделить следующие горнотехнические объекты (рисунок):

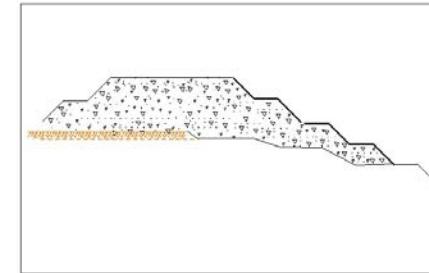
- отвал вскрышных пород на площади гидроотвала №3 (система: насыпь+намывной массив);
- частичная отработка гидроотвала №3, нагруженного отвалом вскрышных пород (система: прибортовой массив+насыпь+намывной массив);
- частичная отработка внутреннего отвала вскрышных пород (система: прибортовой массив+насыпь);
- открытые горные работы вблизи затопленной горной выработки разреза (система: прибортовой массив+массив коренных пород+водный массив);
- открытые горные работы вблизи действующего гидроотвала в заброшенной горной выработке разреза (система: прибортовой массив+массив коренных пород+намывной массив);
- подземная отработка угольных пластов ш. Владимирская под гидроотвалом №2 и бортом разреза, нагруженным отвалом вскрышных пород (система: насыпь+намывной массив+прибортовой массив+подземный горный массив).



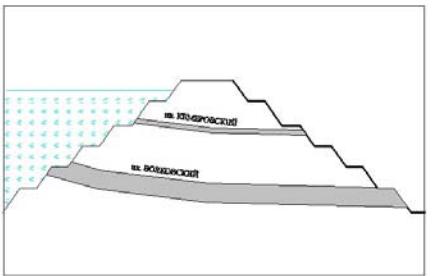
система
"насыпь+намывной массив"



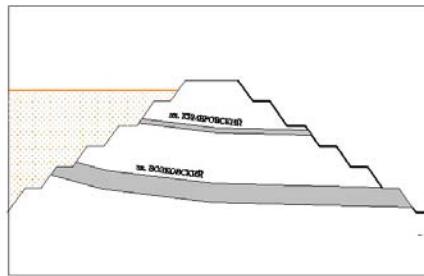
система
"прибортовой массив+
насыпь+намывной массив"



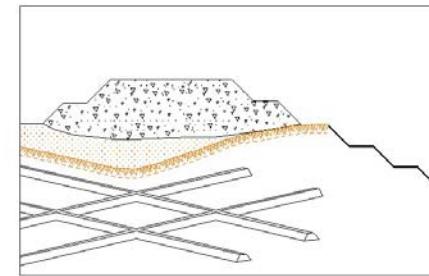
система
"прибортовой массив+
насыпь"



система
"прибортовой массив+
массив коренных пород+
водный массив"



система
"прибортовой массив+
массив коренных пород+
намывной массив"



система
"насыпь+намывной массив+
прибортовой массив+
подземный горный массив"

Природно-технические системы «Кедровского угольного разреза»

Данные горнотехнические объекты представляют собой природно-технические системы (ПТС), состоящие из пород разнообразного генезиса, состава, состояния и свойств. При их формировании применяются сочетание различных технологических процессов горного производства. В большинстве своем они обводнены, включая водоносные горизонты с безнапорным и напорным режимом фильтрации. При функционировании ПТС может возникнуть аварийная ситуация по причине потери устойчивости откосов с образованием катастрофических оползневых процессов, представляющих угрозу как для работающих на предприятии людей и горнотранспортных механизмов, так и окружающей природной среды. Избежать и предупредить возникновение катастрофических последствий возможно при обосновании оптимальных, безопасных параметров ПТС и выполнении на всех этапах формирования и эксплуатации сложных горнотехнических объектов мониторинга безопасности. При разработке структуры мониторинга, его организации и выполнении необходимо опираться на следующие принципы:

Природно-техническая система (либо горнотехнический объект) выделяется и обозначается в проекте на отработку месторождения.

Природно-техническая система характеризуется инженерно-геологическими, гидрогеологическими и горнотехническими условиями, включая район ее расположения. При необходимости проводится бурение дополнительных скважин с отбором проб и установкой контрольно-измерительной аппаратуры (пьезометров, датчиков порового давления).

Для природно-технической системы обосновывается и разрабатывается гидрогеомеханическая модель (ГГММ), отражающая изменение условий ее функционирования. Выбор параметров ПТС, технологии и порядка ведения горных работ осуществляется на базе ГГММ.

Для каждого объекта ПТС обосновываются контролируемые параметры и их критические значения.

Для каждого объекта ПТС разрабатывается паспорт ведения работ.

Для ПТС составляется проект мониторинга, включающий обоснование наблюдательной станции, регламент выполнения работ, критерии безопасности и перечень необходимых горнотехнических мероприятий.

После выделения ПТС и разработки проекта мониторинга безопасности его функционирования производится закладка и оборудование наблюдательной станции, осуществляются измерения контролируемых параметров, формируется база данных натурных наблюдений и расчетных параметров.

На каждом объекте ПТС отслеживается хронология горных работ (таксеометрические съемки, № профиля, горизонт, остановки в ведении работ и их причины).

Выполнение мониторинга на объекте производится путем сопоставления измеренных значений с критическими значениями.

Мониторинг безопасности сопровождается научно-исследовательскими работами, включающими анализ результатов мониторинга, корректировку ГГММ, обоснование и корректировку критериев безопасности, оценку состояния объекта и принятие управленческих решений о возможности дальнейшего ведения работ.

По мере формирования объектов, мониторинг может включать выполнение дополнительных исследований для уточнения структуры и свойств ПТС (например, производить геофизические, инженерно-геологические исследования и пр.), пополнять и расширять наблюдательную станцию, закладывать новую и т.д.

Мониторинг безопасности выполняется весь срок существования ПТС, определяемый проектом. После окончания функционирования объектов ПТС она выводится из эксплуатации или продолжает существование в рамках мониторинга безопасности на стадии ликвидации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Заключение* экспертизы промышленной безопасности по оценке безопасных условий отработки намывных отложений на площади гидроотвала №3 филиала «Кедровский угольный разрез» - Кемерово: НФ «КУЗБАСС-НИИОГР», 2012. – 40 с.

2. *Отчет* о НИР: Проведение геомеханической экспертизы параметров автотротуара на гидроотвале №3 по условиям его устойчивости и разработка рекомендаций по формированию отвала филиала «Кедровский угольный разрез» – Санкт-Петербург: НПФ «Карбон», 2012. – 34 с.

3. *Отчет* о НИР: Заключение по безопасным параметрам и порядку ведения отвальных работ на гидроотвале №3 с учетом негативного воздействия на Федеральную автотрассу Кемерово-Анжеро-Судженск филиала «Кедровский угольный разрез». – Санкт-Петербург: НПФ «Карбон», 2012. – 40 с.

4. *Заключение* о характере деформаций внутреннего отвала на Западном борту Основного поля филиала «Кедровский угольный разрез», в районе профилей 280-330, причине, характере и основных факторах, оказавших влияние на

их возникновение, а также условиях обеспечения устойчивости отвала для безопасной эксплуатации автодороги, расположенной у основания отвала. – Санкт-Петербург: НПФ «Карбон», 2007. – 20 с.

5. *Заключение* геомеханической экспертизы по оценке устойчивости барьера-целика между северной торцевой частью «Основной синклинали» «Латышевского поля» филиала «Кедровский угольный разрез» и участком №5 ООО «Ровер» в районе профилей 300-330, с рекомендациями по безопасным параметрам его отработки. – Санкт-Петербург: НПФ «Карбон», 2011. – 50 с.

6. *Проект* мониторинга безопасности ГТС гидроотвала в выработанном пространстве участка №5 филиала «Кедровский угольный разрез» - Кемерово: НФ «КУЗБАСС-НИИОГР», 2008. – 67 с.

7. *Отчет* о НИР: Проведение геомеханической экспертизы параметров автотротуара на гидроотвале №2 по условиям его устойчивости и разработка рекомендаций по формированию отвала филиала «Кедровский угольный разрез» – Санкт-Петербург: НПФ «Карбон», 2012. – 42 с. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Сергина Елена Викторовна – аспирантка КузГТУ, УК «Кузбассразрезуголь», зам. главного маркшейдера "Кедровского разреза".

