

Подубецкий Олег Дмитриевич, студент группы БГс-161

Кузбасский государственный технический университет им Т. Ф. Горбачева

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ ОЧАГОВ ВОЗГОРАНИЯ НА ПОРОДНЫХ ОТВАЛАХ

В последнее время все большую проблему создает значительное количество отвалов горных пород. Несвоевременная и недостаточная рекультивация, нехватка средств на ведение мониторинга и охраны зачастую приводят к возникновению пожаров, что не только отрицательно влияет на экологию, но и создает угрозу жизнедеятельности близлежащих регионов. Многие институты и организации занимаются вопросом своевременного решения данных проблем, но их актуальность неизбежно повышается. В настоящей статье объединен опыт российских и международных компаний, что позволит наиболее эффективно бороться с проблемой возгорания породных отвалов, и, возможно, получать дополнительную прибыль в результате вторичного использования пород.

Вопросы предупреждения и тушения пожаров породных отвалов в условиях повышенного внимания к экологии и безопасности производства приобретают высокую значимость.

Следует указать, что согласно действующим правилам безопасности проекты, а также планы развития горных работ, должны составляться с учетом организационных и технологических мероприятий по профилактике и тушению пожаров на породных отвалах.

Говоря о пожаре породных отвалов, следует кратко рассмотреть природу возникновения и процессы протекания горения в массиве отвала, что напрямую влияет на меры по предупреждению и борьбе с данным явлением. Прежде всего отметим, что горение отвальных пород является процессом окисления их воздухом, протекающим с выделением большого количества тепловой энергии. В процессе окисления отвальных пород можно выделить следующие основные стадии:

- газообмен на контакте поверхности отвальной породы с адсорбией и десорбией кислорода;
- окисление пород с эндогенным нагревом;
- термическое разложение пород;
- теплообмен внутри массива отвала и с внешней средой.

Причины возгорания породных отвалов можно разделить на две основные группы: эндогенные и экзогенные. Последние главным образом обусловлены наличием открытых источников огня в непосредственной близости от отвала, хотя в определенной степени к экзогенным можно отнести и ряд факторов, способствующих самовозгоранию пород. Среди факторов, напрямую влияющих на опасность возгорания породных отвалов, выделим:

- доступ посторонних лиц на породные отвалы;

- петрографический и химический состав отвальных пород (наличие углистых пород низкой стадии метаморфизма при зольности менее 95 %, сульфидные породы с содержанием серы более 12 %, пиритные и марказитные примеси в породах и т. д.);
- высокая рыхлость отвальных пород, наличие трещин в отвалах;
- климатические особенности местности, включая температурный режим, количество солнечных дней и интенсивность солнечной радиации;
- расположение отвалов на подветренной стороне местности;
- увлажнение отвалов атмосферными осадками и водотоками местности;
- длительное стояние отвалов без обновления и рекультивации;
- площадь участков массива отвала, сложенного породами, склонными к самовозгоранию, находящимися в контакте с атмосферой.

Таким образом, оптимальный комплекс мер по предупреждению и ликвидации пожаров определяется стадией развития процесса окисления отвальных пород и совокупностью внешних условий. Основные мероприятия по борьбе с возгоранием породных отвалов отражены в табл. 1.

Достоинства и недостатки некоторых методов борьбы и профилактики пожаров приведены в табл. 2.

Таблица 1

Основные мероприятия по борьбе с возгоранием породных отвалов

Направления предупреждения и борьбы с возгоранием породных отвалов		
Организационные	Технологические	Технические
Разработка мероприятий по предупреждению пожаров и их тушению. Выбор расположения отвалов на местности. Мониторинг состояния отвалов. Ограничение доступа посторонних лиц к отвалам.	Минимизация потерь угля и руд при ведении горных работ. Повышение извлечения полезного компонента при обогащении. Минимизация деформационных процессов. Отвод или подвод водотоков местности к отвалам. Перевалка отвалов	Бурение скважин для мониторинга и борьбы с пожарами. Нанесение инертного материала для ограничения доступа воздуха. Нагнетание ингибиторов (газов и жидкостей) в массив. Уплотнение пород отвалов. Нагнетание воды на участки горения и самонагрева для охлаждения пород. Своевременная рекультивация отвалов. Переработка отвальных пород

Таблица 2

Достоинства и недостатки методов борьбы и профилактики пожаров

Метод предупреждения и борьбы с горением отвалов	Достоинства	Недостатки
Нанесение изолирующего материала	<p>Предотвращение доступа кислорода при снижении интенсивности горения.</p> <p>Высокий уровень безопасности.</p> <p>Минимизация выделения вредных веществ при тушении пожара</p>	<p>Требуется достаточно большое количество бульдозерной и экскаваторной техники.</p> <p>Требуется большое количество инертного материала.</p> <p>Изолированный участок отвала находится временно в нерабочем состоянии.</p> <p>Отсутствие гарантий быстрой ликвидации пожара</p>
Частичная или полная перевалка отвалов	<p>Наиболее эффективный метод тушения пожаров.</p> <p>Минимальное количество специализированного оборудования и техники</p>	<p>Дополнительная нагрузка на окружающую среду: выбросы, пыль, задымление.</p> <p>Требуется достаточно большое количество бульдозерной и экскаваторной техники.</p> <p>Отчуждение дополнительных земельных площадей.</p> <p>Усложнение условий труда и повышенная травмоопасность</p> <p>На период работ отвал находится в нерабочем состоянии</p>
Нагнетание жидких ингибиторов в массив отвала	<p>Уменьшение доступа кислорода.</p> <p>Снижение температуры пород и интенсивности горения.</p> <p>Заполнение пустот в массиве отвала</p>	<p>Эффективен только при известном расположении очага нагрева и горения пород.</p> <p>Требуется бурение большого количества скважин.</p> <p>Требуется спецтехника и оборудование.</p> <p>Высокие затраты при отсутствии гарантий ликвидации пожара.</p> <p>На участке работ отвал находится временно в нерабочем состоянии</p>

Нагнетание инертных газов в массив отвала	Высокоэффективен на небольших по объему отвалах. Относительно небольшие затраты	Невысокая эффективность снижения интенсивности горения. Требуется большой объем инертного газа. Требуется спецоборудование. На участке работ отвал находится временно в нерабочем состоянии
---	--	--