

Направления использования шахтной породы на примере шахты им. М. И. Калинина

Автор: Курденко С. С.,

Шафоростова М. Н.

Источник: Комплексное использование природных ресурсов: сб. науч. работ регион. конф., (10 дек. 2015 г., Донецк) / ред. В. Н. Артамонов, Д. А. Козырь. — Донецк: ДонНТУ, 2015. — С. 56–59.

Аннотация

Курденко С. С., Шафоростова М. Н. Направления использования шахтной породы на примере шахты им. М. И. Калинина. Рассмотрена специфика подземной добычи угля, а также особенности породных отвалов. Приведены основные направления использования шахтной породы и их анализ.

Породные отвалы — элемент большинства угольных шахт, а также обогатительных фабрик, разрезов, карьеров. В Донецком регионе в связи с наличием полезного ископаемого — угля расположено много предприятий данной отрасли. Всего на Донбассе около 1260 породных отвалов, которые принимают породу от отдельной шахты, обогатительной фабрики или от группы угольных предприятий. Наибольший вред природному ландшафту наносится отсыпкой конических и хребтовидных отвалов, высота которых в отдельных случаях достигает 110–120 м. Размер и форма отвалов влияют на интенсивность теплообмена в глубинных зонах, определяют фильтрующие свойства отвалов и способствуют или препятствуют генерации и аккумуляции тепла. Наиболее интенсивные процессы протекают на гребнях плоских и на вершинах конических отвалов, которые легко обдуваются потоками атмосферного воздуха. Вместе с тем, имеет место очаговое горение породы на поверхности отвалов различной конфигурации. Отвалы с высотой менее 30 м практически не горят, с высотой до 50 м горят 60 % отвалов, до 90 м — 87 %, свыше 90 м — горят практически все отвалы [1–2].

Специфика подземной добычи угля состоит в том, что на каждые 1000 т добываемого в мире угля на поверхность выбрасывается до 12 кг угольной и породной пыли; 50–570 тыс. м³ метана; 7,5–15 тыс. м³ углекислого газа; около 5,5 тыс. м³ окислов, образующихся при взрывных работах; 1,5–9 тыс. м³ шахтных вод; 210–300 т (а в Донбассе до 800 т) породы. Общий объём горной массы, находящейся сейчас на земной поверхности в нашем регионе превышает 2 млрд. м³. К тому же породный отвал, в особенности горящий, это источник непрерывного выделения загрязняющих веществ в окружающую среду, а изменения обусловленные нарушением земной поверхности, негативно сказываются на её биологических, эрозионных и эстетических характеристиках [3].

На данный момент на Донбассе под породными отвалами занято 5526,3 га, причём площади, отведённые под отвалы, с каждым годом увеличиваются за счёт непрерывного поступления породы на отвалы, находящиеся на балансе действующих предприятий. Кроме отчуждения больших площадей земельных угодий, породные отвалы коренным образом изменяют природный ландшафт. А вследствие самовозгорания породных отвалов, а также ветровой и водной эрозии загрязняются воздушный и водный бассейны, грунт, источники водоснабжения. Из горящего породного отвала средних размеров на протяжении года выделяется приблизительно 15 тыс. т углекислого газа, 5 тыс. т оксида углерода, а также большое количество пыли [1].

Данная проблема изучалась на примере шахты им. М. И. Калинина, отвал которой имеет коническую форму. За период эксплуатации на отвале заскладирована порода в объеме 1282 тыс. м³. Поскольку породный отвал классифицируется как горящий, то он должен пройти стадию тушения в соответствии с Инструкцией по предупреждению самовозгорания, тушению и разборке породных отвалов. В результате снизится негативное воздействие отвала на окружающую среду, произойдет общее улучшение экологической ситуации в районе расположения предприятия.

Исследованием МакНИИ установлено, что породы в отвале данной шахты распределяются в следующем порядке: в нижней зоне располагаются крупные куски породы (90 %), в средней части террикона доля крупных кусков уменьшается до 20–35 %. Вершина состоит в основном из мелкокусковой породы. Ещё важными параметрами для нашего исследования являются: влажность пород отвала, которая составляет от 7,6 % до 16,3 %; зольность 88,9–98,1 % [2].

Несмотря на все проблемы, связанные с размещением породных отвалов, их целесообразно рассматривать как техногенные месторождения полезных ископаемых. С точки зрения возможного использования всю породу отвалов можно разделить на три группы:

- содержащую элементы, необходимые для питания растений и пригодную для производства удобрений;
- содержащую токсичные элементы и при использовании соответствующих технологий пригодную для производства стройматериалов;
- содержащую ценные микроэлементы, пригодную для обогащения и промышленного извлечения элементов.

На данный момент основными направлениями использования породы отвалов являются: засыпка выработанного пространства (94,4 % общего объема использования), производство стройматериалов (4,7 %).

Рассмотрим один из вариантов использования горной породы в народном хозяйстве. Луганскими учеными был разработан инвестиционный проект по переработке отходов угледобычи, с добавлением в них отходов

промышленного птицеводства с целью дальнейшего использования в сельском хозяйстве как биоорганическое удобрение.

Это производство состоит из трёх основных этапов:

- на первом этапе углеродсодержащие отходы подвергаются сбраживанию в метантенке, в результате чего образуется биогаз и обеззараженный шлам. Полученный биогаз обеспечивает энергией производство, а также может в сжиженном виде служить топливом для автомобилей, сельскохозяйственной техники и использоваться для нужд населения;
- на втором этапе шлам биогазовых установок смешивается с перемолотой породой. Полученная смесь поступает в установку для производства искусственного гумуса-криптогумина производительностью 1 тонна криптогумина в час;
- на третьем этапе смесь шлама и породы, или криптогумин идет на питание калифорнийских червей, что дает возможность получить биогумус.

Биогумус, полученный на основе органических отходов и горной породы, содержит большое количество микроэлементов, необходимых для питания растений, и является высокоэффективным комплексным удобрением. Локальное внесение биогумуса в количестве 2–5 т/га может повысить урожайность сельскохозяйственных культур на 40–80 %. При этом решается задача восстановления чернозёмного слоя и увеличения плодородия почв, а также уменьшения количества отходов [3].

Другим направлением использования пустой породы является производство строительных материалов.

Горелая порода удовлетворяет требованиям химического состава, физических свойств, радиационно-гигиенической оценки и другим показателям в качестве сырья, способного на 30–40 % заменить природное материальное сырье для стройиндустрии. Инновационные исследования показали также, что кроме вяжущего на основе горелой породы, могут быть получены бесцементные плотные и ячеистые автоклавные и безавтоклавные бетоны для производства широкой номенклатуры изделий: стеновых наружных блоков, стеновых внутренних блоков, перегородок, плит перекрытия, фундаментных блоков.

Горелую шахтную породу терриконов после механической переработки на месте, можно использовать в качестве крупного и мелкого заполнителя в цементных бетонах и для изготовления мелкоштучных стеновых изделий (кирпич, камни, блоки), кровельной черепицы, декоративных облицовочных и дорожных плит. Горелопородное сырье в комбинации с известью, цементом или активирующими добавками позволяет получать высокоэффективный строительный материал нормируемого качества.

Выделяют основные режимы, технологии и номенклатуру строительной продукции, получаемой на основе горелой шахтной породы [3]:

- бесцементное цветное вяжущее, характеризующееся пределом прочности при сжатии 20–30 МПа, для производства строительных работ, в том числе кладки стен, штукатурных и отделочных работ, приготовления растворов и бетонов;
- мелкий заполнитель для бетонов и растворов;
- плотные (тяжелые) породные бетоны средней плотности (1400–1600 кг/м³);
- ячеистые бетоны средней плотности (450–750 кг/м³).

На основе анализа отечественной и мировой практики освоения техногенных ресурсов можно сделать вывод, что их переработка может служить для горнодобывающих предприятий дополнительным источником получения цветных и драгоценных металлов, а также способствовать уменьшению вредного воздействия токсичных веществ на окружающую среду и возвращению в хозяйственный оборот ранее изъятых под отвалы земель. В отходах горнодобывающей промышленности установлено наличие черных (железо, марганец, хром), легирующих (титан, ванадий, никель, кобальт, молибден и вольфрам), цветных (медь, цинк, свинец, ртуть, сурьма и висмут), благородных (серебро), редких (литий, бериллий, стронций, иттрий, лантан, ниобий, кадмий, скандий, галлий и германий) металлов и неметаллов (фарфор) [3], и других полезных компонентов, как показано на рисунке 1.

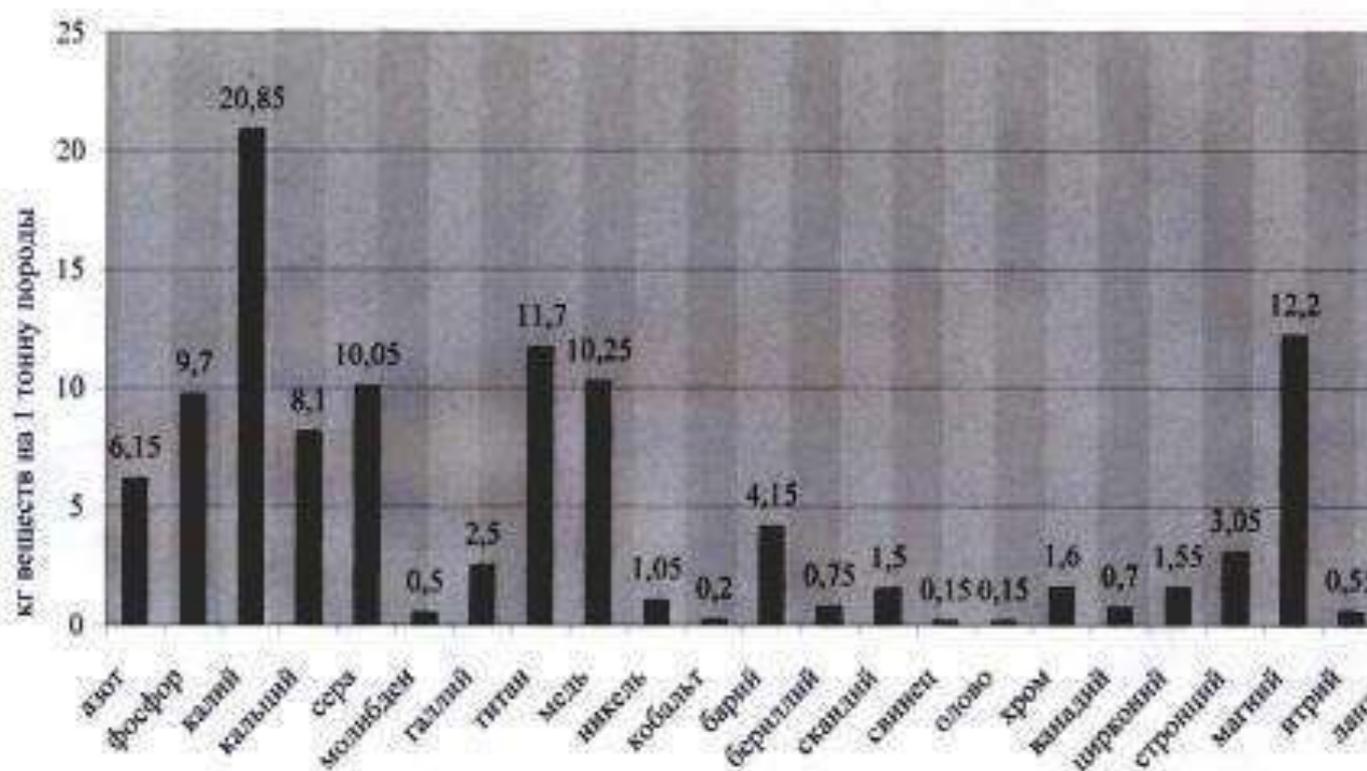


Рисунок 1 — Содержание полезных веществ в породных отвалах Донецкого региона

Вышеназванные основные направления использования твёрдых отходов шахты им. М. И. Калинина являются предметом более детального изучения

в магистерской работе с целью выявления наиболее эффективного в условиях предприятия с учётом качественных характеристик породы.

Список использованной литературы

1. Костенко В. К., Шафоростова М. Н. Решение экологических и социально-экономических проблем угледобывающей отрасли на основе комплексного использования недр // Сборник трудов V международной конференции Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики (28–30 октября 2009). — Тула: ТулГУ, 2009, Т 1. — С. 438–446.
2. Васильев С., Шафоростова М. Н. Перспективы использования горелых пород шахтных отвалов // Сборник трудов V региональной конференции Комплексное использование природных ресурсов. — Донецк, ДонНТУ. — 2012. — С. 16–19.
3. Колесникова В. В. Основные направления комплексного использования отвальной массы горнодобывающих предприятий // Сборник трудов II региональной конференции аспирантов и студентов Комплексное и рациональное использование природных ресурсов. — Донецк, ДонНТУ. — 2009.