

УДК 622.271.47:004.82

ПРОЕКТ ТЕХНОЛОГИИ ЗАХОРОНЕНИЯ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ

Шевченко Е. Н., Киселев Н. Н., Филатов В. Ф., Дуброва Н. А.
(УкрНИМИ, НАНУ, г. Донецк, Украина)

У статті викладені основні положення технології утилізації породних відвалів закритих і таких, що експлуатуються, вугільних шахт.

The basic framework of the procedure for burial disposal of refuse piles of the closed and operating coal mines is described.

По данным Госуправления экологии и природных ресурсов в Донецкой области насчитывается 580 терриконов, из них 114 горящих. На территории города Донецка расположены 88 терриконов, в том числе в центральных районах – 46. Общий объем накопленной в них породы достигает 180 млн тонн. Высота породных отвалов Донецка колеблется в пределах от 8 м до 126 м.

Породы, идущие в отвал, образуются за счет проходки выработок (52 %) и их ремонта (48 %). Такие "пустые" породы складированы вблизи стволов шахт в виде отвалов хребтовой формы (92 %), реже — плоских отвалов (8 %). Средний литологический состав отвалов отражает состав угленосной толщи. Это аргиллиты (60–80 %), алевролиты (10–30 %), песчаники (4–10 %), известняки (до 6 %), а также значительные примеси угля (6–20 %). Кроме того, отвалы содержат существенную долю техногенных материалов – деревянной крепи, металлических изделий, и пр. При отсыпке отвалов происходит гравитационная сегрегация породы, ее разделение по размерам обломков и удельному весу. При этом крупные и тяжелые обломки концентрируются у подножья отвалов, а углистое вещество распределяется неравно-

мерно. [1]. Наличие терриконов создает ряд проблем, и в том числе:

– **урбанистическая проблема** – породные отвалы занимают около 490 га территории г. Донецка, а с учетом площади защитной санитарной зоны, к настоящему времени из хозяйственного оборота выведено около 900 га земли. При этом под терриконами, в пределах охранных зон, на верхних горизонтах законсервированы миллионы тонн угля;

– **экологическая проблема** – отвалы, и особенно горящие, негативно влияют на окружающую среду. Они являются источником выбросов в атмосферу целого ряда химических веществ и твердых частиц углепородной пыли. В почву и грунтовые воды из отвальной массы проникают радионуклиды и токсичные тяжелые металлы, создавая угрозу экологической катастрофы.

Существующие способы утилизации терриконов:

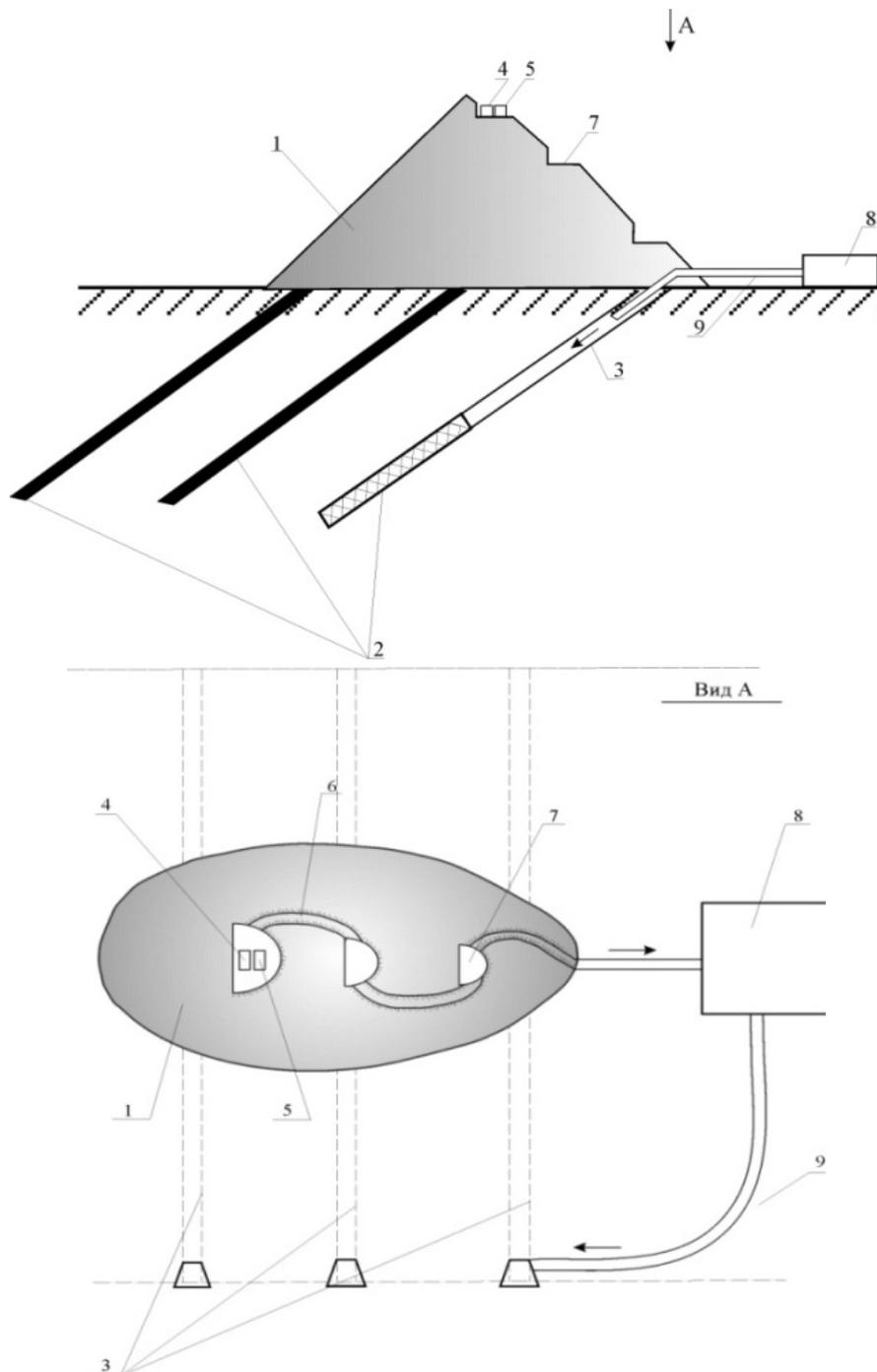
- разборка террикона с целью переработки породной массы в сырье для производства стройматериалов;
- разборка отвалов с целью использования отвальной массы в качестве балансирующего слоя строящихся автодорог;
- разборка террикона, транспортировка отвальной массы и захоронение ее в зонах неоднородностей рельефа: балках, выведенных из эксплуатации карьерах и т. п., с последующим покрытием отвальной массы слоем плодородного грунта.

Каждый из перечисленных способов имеет серьезные недостатки, и главные из них – значительные транспортные расходы и, неизбежный спутник автоперевозок, загрязнение отвальной массой территорий прилегающих к маршруту движения. Все это не позволило до настоящего времени решить проблему терриконов.

Предлагаемая технология утилизации породных отвалов [1–3] предусматривает выполнение следующих основных операций (рис. 1):

- выемку угля под наносами в зоне расположения террикона;
- разборку отвала, дробление полученной породной массы и смешивание ее с пластификатором и связующими добавками;

- закладку породной смеси в выработанное пространство, сформированное в процессе выемки угля.



1 – террикон; 2 – пласты угля; 3 – выработанное пространство; 4 – экскаватор; 5 – бульдозер; 6 – въездная полутраншея; 7 – рабочая площадка; 8 – дробильно-смесительная установка; 9 – трубопровод.

Рис. 1. Технологическая схема утилизации террикона

До начала рекультивации террикона, в пределах зоны его охранного целика, с применением передвижного блочного оборудования шахтного поверхностного комплекса сооружают малую шахту с наклонными стволами. По завершении этих работ приступают к разборке террикона. Одновременно в ходе его разборки производят выемку оставленных запасов угля под наносами в зоне расположения террикона, формируя, таким образом, в геологическом массиве выработанное пространство. Бульдозером и экскаватором производят послойную выемку породной массы террикона и ее доставку в размещенную у подножия террикона дробильно-смесительную установку. Здесь отвальную массу дробят и смешивают со связующими добавками и пластификаторами. Полученную смесь по трубопроводу транспортируют в выработанное пространство под наносами в зоне расположения террикона и складировуют.

Подготовительные работы, предшествующие процессу утилизации породных отвалов, содержат следующие этапы:

- тахеометрическая съемка породного отвала и прилегающей к ним 500 метровой санитарно-защитной зоны, для подсчета фактического объема горной массы в терриконе;
- тепловая съемка отвала с бурением контрольных скважин в теле породного отвала для выбора эффективного способа его разборки;
- геофизические исследования прилегающих территорий с целью выявления старых горных выработок и возможных зон некачественно затампонированных скважин;
- разработка технологии переработки породы в закладочный материал и способа его подачи в выработанное пространство;
- разработка проектов мер охраны поверхностных объектов, расположенных в зоне влияния намечаемых горных работ при отработке запасов угля на малых глубинах;
- разработка технико-экономического обоснования технологии утилизации террикона;
- разработка проекта малой шахты;
- разработка проекта разборки террикона с закладкой породной массы в выработанное пространство.

Необходимые условия для реализации предлагаемой технологии утилизации терриконов:

- наличие свободной от застройки промышленными и гражданскими объектами санитарно-защитной зоны террикона размером не менее 500 м, в соответствии с требованиями Сан-ПиН 2.2.1/2.1.1.1200-003;
- наличие угольных пластов мощностью не менее 0,6 м, выходящих под наносы в непосредственной близости от отвала горных пород.

Апробация технологии возможна на следующих объектах:

– террикон шахты Горького, расположен в Киевском р-не г. Донецка ул. Молодых шахтеров. Объем террикона 1 млн м³, занимаемая площадь 7,5 га, высота 63 м. Под терриконом или в непосредственной близости от него находятся выходы пластов с оставленными запасами – l_8, l_7, l_3, m_4^0 с мощностями 0,5 м и более;

– террикон шахты № 12, расположен в Киевском р-не г. Донецка ул. Кутузова (Гладковка). Объем террикона 0,3 млн м³, занимаемая площадь 2,5 га, высота 34 м. Под терриконом или в непосредственной близости от него находятся выходы пластов с оставленными запасами – l_8, l_7^1, m_4^0 с мощностями 0,5 м и более;

– террикон шахты Центрально-Заводская, расположен в Киевском р-не г. Донецка между ул. Щорса и Каспийская. Объем террикона 1,4 млн м³, занимаемая площадь 6,5 га, высота 58 м. Под терриконом или в непосредственной близости от него находятся выходы пластов с оставленными запасами – $l_1, l_3, l_7^1, l_8, l_8^1$ с мощностями 0,5 м и более.

Экономическую эффективность технологии захоронения породных отвалов в формируемом в пределах охранной зоны террикона выработанном пространстве угольных пластов под наносами обеспечивают:

1. Доход от извлечения оставленных запасов угля на верхних горизонтах в зоне расположения террикона: – для захоронения одного террикона объемом 1 млн м³ в геологическом массиве формируется пространство путем извлечения соответствующего объема угля, т. е. 1 млн м³. Это составляет (при объеме весе угля 1,28 т/м³) – 1 280 000 тонн, что при средней цене

на уголь 850 грн/т забезпечит дохід в розміре 136 млн долл. США.

2. Доход от высвобождения земельной площади одного террикона под гражданское строительство: – при действующей минимальной цене земли 1 516 долл. США за 100 м² в Пролетарском районе г. Донецка (по данным консалтинговой компании SV Development) может составить 1 млн долл. США на один террикон с площадью основания 7 га, и 10 млн долл. США в Ворошиловском районе.

3. Доход от улучшения экологии: – на данном этапе оценить не представляется возможным.

ВЫВОДЫ

Предлагаемый способ утилизации терриконов обеспечит:

- эффективное и экологически безопасное удаление терриконов с занимаемых ими земельных отводов за счет исключения транспортных расходов и захоронения токсичной массы террикона в геологическом массиве;
- получение угля, законсервированного в охранных целиках зоны расположения террикона;
- снижение экологической нагрузки на окружающую среду;
- высвобождение земельных площадей под гражданское и промышленное строительство;
- создание новых рабочих мест.

СПИСОК ССЫЛОК

1. Проскурня Ю. А. Минералогия породных отвалов угольных шахт Донбасса (на примере Донецко-Макеевского промышленного района): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата геол. наук :. спец. 04.00.16. «геология твердых горючих копалин» / Ю. А. Проскурня. — Донецьк, 2000. — 21 с.
2. Патент на корисну модель № 73809 Спосіб розробки пластових родовищ корисних копалин під наносами. Номер заявки: U 2012 03177, МПК (2012.03), Е 21С 41/00. Кисельов М. М.,

- Філатов В. Ф., Шевченко Є. М. Дата публікації: 10.10.2012, Бюл. № 19.
3. Патент на корисну модель № 73811 Спосіб рекультивациі териконів. Номер заявки: U 2012 03195, МПК (2012.03), А 01В 79/00. Кисельов М. М., Шевченко Є. М, Філатов В. Ф. Дата публікації: 10.10.2012, Бюл. № 19.
 4. Патент на корисну модель № 73811 Спосіб рекультивациі териконів. Номер заявки: U 2012 13238, МПК (2012.11), А 01В 79/02. Кисельов М. М., Шевченко Є. М, Філатов В. Ф. Дата публікації: 13.05.2013, Бюл. № 9.