

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ТЕРРИКОНОВ

Новиков А. А., студент группы ОПИ-16 ГОУ ВПО «ДОННТУ»,

Самойлик В. Г., доцент, к.т.н., ГОУ ВПО «ДОННТУ»

эл. адрес samoylik@donntu.org

Аннотация. В статье представлены технические решения по переработке шахтных отвалов путём их газификации. Описана технология подготовки террикона к газификации и технологические параметры процесса

Ключевые слова: терриконы, газификация, энергетические газы, порода, уголь, горючие отходы нефтехимических производств

Annotation. The article presents technical solutions for processing mine dumps by gasification. The technology of preparing the heap for gasification and the process parameters are described

Keywords: heaps, gasification, energy gases, rock, coal, combustible waste from petrochemical industries

Скопившиеся на территории Донбасса шахтные породные отвалы наносят существенный вред окружающей среде. Они занимают большие площади, которые могли бы быть использованы под лесные насаждения или в сельскохозяйственных целях. Кроме того, остатки органического вещества в горной массе являются источниками возгорания терриконов, в результате чего в атмосферу выделяются большое количество вредных веществ.

Для удаления угля из породных отвалов используются различные технологии, включающие операции классификации, дробления, гравитационного обогащения, выщелачивания [1, 2]. В данной статье мы рассмотрим технологию переработки терриконов при помощи газификации.

Угольный террикон, как правило, имеем необходимые условия для проведения процесса газификации: содержание органического углерода составляет 20-30%, содержание влаги – 4-15%. Наличие крупных кусков породы обеспечивает достаточную объемную воздухопроницаемость и теплопроводимость.

Процесс газификации породных отвалов возможен при условии их предварительного насыщения горючими отходами нефтехимического производства (отработанные масла, мазут, битум, гудрон, смолы, сырая нефть и др.). Равномерное насыщения терриконов жидкими отходами

обеспечивает полноту охвата газификацией практически всего отвального массива за счет интенсификации горения органическими и неорганическими веществами. Во избежание выбросов продуктов газификации в атмосферу в породном отвале обустривают сетку горизонтальных и вертикальных скважин с дренирующими и теплогенерирующими трубами, через которые осуществляют процесс газификации, отвод продуктов горения [3].

На стадии подготовительных работ в кровле и по периметру террикона, состоящего из кусков угля и породы, выбуривают вертикальную и горизонтальные скважины глубиной 5-10 м и вставляют трубы. В дальнейшем эти скважины служат для нагнетания нефтехимических отходов с температурой 150-200⁰С из расчета 2-3 л на 1 м³ породы (рис. 1).

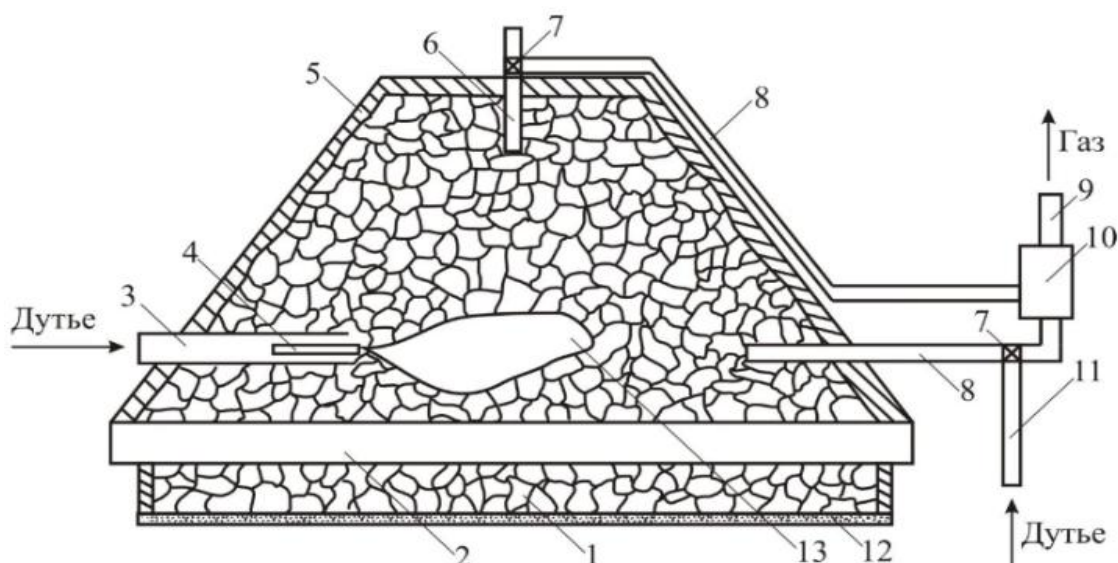


Рис. 1. Технологическая схема газификации шахтных терриконов:

1 – кусковая масса угольно-породного отвала; 2 – теплогенерирующая обсадная труба; 3 – горизонтальная нагнетательная труба (скважина); 4 – газоздушная горелка; 5 – герметизирующий покров террикона; 6 – вертикальная труба (скважина) для насыщения породного отвала жидкими продуктами и отвода газа; 7 – переключатель; 8 – отводная газовая труба; 9 – газопровод; 10 – газоочистительная установка; 11 – подпиточная дутьевая труба; 12 – гидроизоляционный подстилающий слой; 13 – зона газификации (огневой забой)

После обустройства скважин приступают к покрытию поверхности породного массива газонепроницаемым термостойким быстротвердеющим материалом, который образует после затвердения герметичный панцирь. Для этого можно использовать жидкое стекло с добавкой 3-5% гидросиликата кальция, который ускоряет процесс твердения и обеспечивает несущую

способность и термостойкость покрытия. Таким образом верхний слой породы террикона преобразуется в крепкую корку толщиной не менее 0,5 м.

Далее приступают к созданию гидроизоляционного подстилающего слоя в основании породного отвала. На этой стадии работ в перфорированные горизонтальные трубы вводят специальные горелки, которые производят обжиг породы в нижней части породного отвала для повышения механической прочности подстилающего слоя. Затем горелки вынимают и через эти скважины, при необходимости, нагнетают тампонирующий раствор из термостойкого быстротвердеющего материала.

После формирования герметизирующего породного панциря по всему периметру породного ствола через скважины производят закачку в отвал отходы нефтепродуктов и шламовую смесь отходов углеобогащения, которые легко прокачиваются через подогретые от обжига породы, насыщая их вплоть до гидроизоляционного подстилающего слоя.

На стадии газификации породного отвала приступают к розжигу углеродсодержащей породы. В скважине 3 размещают газоотводящую горелку 4, розжигом которой образуют зону горения (газификации) 13 с температурой порядка 1000-1300⁰С. После этого горелку удаляют и нагнетают воздух в скважины 3, 8, поочередно, изменяя этим местоположения огневого забоя. Образовавшуюся в процессе газификации газовую смесь отсасывают дымососом (вакуум-насосом) и отводят через скважину 6 и трубопроводу 8 для очистки в установку 10 и далее потребителю по газопроводу 9. Часть генераторного газа возвращают, при необходимости, через переключатель 7 и трубу 8 в породный массив террикона для интенсификации процесса газификации.

Технология переработки породных отвалов осуществляется методом слоевой газификации с получением энергетического газа с теплотой сгорания 3,5 – 5,2 МДж/м³. Основными компонентами генераторного газа, который образуется при газификации породных отвалов, являются окись углерода (СО), водород (Н₂), метан (СН₄) и азот (N₂). Примерный состав генераторного газа следующий: СО – 27%; Н₂ – 15%; СО₂ – 5%; N₂ – 52%. Содержание продуктов газификации определяется составом топлива, т.е. наличием в нем углерода, кислорода, влаги, а также зависит от времени пребывания и температуры в зоне горения газа.

Образующийся генераторный газ при газификации породных отвалов может сжигаться в топке шахтной котельной и в коммунальных котельных близлежащих населенных пунктов. Во время газификации и после ее окончания в терриконе сохраняется достаточно высокая температура, что

дает возможность дополнительно получать и утилизировать тепловую энергию.

Оставшаяся после газификации порода уже не содержит органические вещества и может быть повторно использована для строительной промышленности, дорожном строительстве и других отраслях народного хозяйства. При наличии в ней редкоземельных металлов порода терриконов может служить дополнительным источником их добычи при помощи кучного выщелачивания.

Литература

1. Получение металлов из терриконов угольных шахт Донбасса: монография / Л. Г. Зубова, А.Р. Зубов, К.И. Верех-Белоусова, Н.В. Олейник. - Луганск: изд-во ВНУ им. В. Даля, 2012. – 144 с.
2. Методы использования отходов добычи и обогащения углей / В.А., Рубак, Ю. В. Иткин, М.Я. Шпирт. –М.: Недра, 1990. –224 с.
3. Современный подход к ликвидации шахтных породных отвалов / Н.Н. Табаченко, Р.Е. Дычковский, В.С. Фальштынский, В.Г. Лозинский. – НГУ, Днепропетровск [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docplayer.ru/49564612-Sovremennyy-podhod-k-likvidacii-shahtnyh-porodnyh-otvalov.html> – Загл. с экрана.