© С.Е. Гавришев, И.А. Пыталев, А.А. Козловский, 2010

УДК 622.271.45:502.174

С.Е. Гавришев, И.А. Пыталев, А.А. Козловский

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОТВАЛОВ ВСКРЫШНЫХ ПОРОД ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Проработан вопрос формирования полигонов из материалов отвалов вскрышных и вмещающих пород для утилизации промышленных отходов.
Ключевые слова: полигон, промышленные отходы, карьер, размещение, отвал.

Неделя горняка

Открытый способ добычи при разработке полезных ископаемых на сегодняшний день является наиболее распространенным. Уже в начале 1980-х годов в нашей стране примерно 40% промышленных капиталовложений шло в горнодобывающую отрасль, в ней было сосредоточено 30% производственных фондов и занято 18% трудовых ресурсов [1]. В силу специфики функционирования горнодобывающих предприятий, земная поверхность в процессе их деятельности подвергается различным воздействиям, в результате которых происходит изменение ландшафта: ниже дневной поверхности образуется выработанное карьерное пространство, а выше – отвалы вскрышных и вмещающих пород. Добытое полезное ископаемое, являясь сырьем, поступает на перерабатывающие предприятия для преобразования его в готовую продукцию. Однако как при добыче полезного ископаемого, так и при его переработке происходит образование колоссального объема отходов. Ежегодно в Российской Федерации образуется около 7 млрд т всех видов отходов, из которых используется лишь 2 млрд т. [2] Остальные обезвреживаются и утилизируются, продолжая накапливаться на земной поверхности, даже если утилизация происходит на специализированных полигонах. Вскрышные и вмещающие породы при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом так же являются отходами и горнодобывающее предприятия осуществляют экологические выплаты, в том числе и за их размещение, так же как и перерабатывающие предприятия, осуществляющие складирование отходов производств на поверхности земли [3, 4, 5]. В связи с этим, разработка способов снижения экологических выплат и повышения эффективности функционирования горного предприятия является актуальной научно-практической задачей.

Так как в большинстве случаев в состав крупные металлургические предприятия входят карьеры по добыче полезных ископаемых, необходимых для обеспечения технологических процессов перерабатывающего производства, то одним из способов снижения экологических выплат является использование отходов перерабатывающего и горного производства для рекультивации собственных объектов, например засыпка выработанного карьерного пространства доменными и мартеновскими шлаками, а

также другими отходами не высокого класса опасности. Однако данный подход не всегда способен обеспечить необходимый результат, так как размещать в выработанном карьерном пространстве целесообразно лишь текущие отходы, кроме того, при современных объемах производства заполнение выработанного карьерного пространства до проектной отметки произойдет за 5-10 лет. Еще одним недостатком данного способа являются жесткие требования не только к складируемым отходам, к их классу опасности, агрегатному состоянию и т.д., но и к выработанному карьерному пространству, горно-геологическим условиям, уровню грунтовых вод, обводненности территории и т.д. Размещение в выработанное карьерное пространство отходов производств, класс опасности которых выше V, в большинстве случаев экономически не целесообразен, так как затраты на сооружение противофильтрационных экранов и поддержание данной конструкции в неизменном состоянии значительно превышают экологические выплаты за традиционное размещение, кроме того, данные мероприятия являются технически и технологически сложными. Всех этих недостатков лишен способ складирования промышленных отходов в отвалы или с использованием материалов отвалов вскрышных и вмещающих пород. Однако в этом случае необходимы дополнительные преобразования отвалов вскрышных и вмещающих пород, в случае если отвал уже сформирован, либо разработки технологии формирования отвала для складирования промышленных отходов.

В случае преобразования или применения специальной технологии формирования отвала с целью складирования промышленных отходов, удовлетворяющий всем требованиям [6], данный отвал может быть переведен в статус полигона. Полигоны – являются природоохранными сооружениями и предназначены для централизованного сбора, обезвреживания и захоронения токсичных отходов промышленных предприятий, научно-исследовательских предприятий и учреждений [6]. В связи с этим, при формировании полигона на базе имеющегося отвала вскрышных и вмещающих пород или при непосредственном его формировании необходимо соблюдение следующих требований:

В составе полигона следует предусматривать:

- завод по обезвреживанию токсичных промышленных отходов;
- участок захоронения токсичных промышленных отходов;
- гараж специализированного автотранспорта, предназначенного для перевозки токсичных промышленных отходов.

Полигоны следует размещать:

- на площадках, на которых возможно осуществление мероприятий и инженерных решений, исключающих загрязнение окружающей среды;
- с подветренной стороны (для ветров преобладающего направления) по отношению к населенным пунктам и зонам отдыха;
- ниже мест водозаборов питьевой воды, рыбоводных хозяйств, мест нереста, массового нагула и зимовальных ям рыбы;
- на землях несельскохозяйственного назначения или непригодных для сельского хозяйства либо на сельскохозяйственных землях худшего качества;
- в соответствии с гидрогеологическими условиями, как правило, на

участках со слабофильтрующими грунтами (глиной, суглинками, сланцами), с залеганием грунтовых вод при их наибольшем подъеме, с учетом подъема воды при эксплуатации полигона не менее 2 м от нижнего уровня захороняемых отходов.

- При неблагоприятных гидрогеологических условиях на выбранной площадке необходимо предусматривать инженерные мероприятия, обеспечивающие требуемое снижение уровня грунтовых вод.

Размещение полигонов не допускается:

- на площадях залегания полезных ископаемых без согласования с органами Ростехнадзора;
- в опасных зонах отвалов породы угольных и сланцевых шахт или обогатительных фабрик;
- в зонах активного карста;
- в зонах оползней, селевых потоков и снежных лавин;
- в заболоченных местах;
- в зоне питания подземных источников питьевой воды;
- в зонах санитарной охраны курортов;
- на территориях зеленых зон городов;
- на землях, занятых или предназначенных под занятие лесами, лесопарками и другими зелеными насаждениями, выполняющими защитные и санитарно-гигиенические функции и являющимися местом отдыха населения;
- на участках, загрязненных органическими и радиоактивными отходами, до истечения сроков, установленных органами санитарно-эпидемиологической службы.

Участок захоронения отходов по периметру должен иметь ограждение из колючей проволоки высотой 2,4 м с устройством автоматической охранной сигнализации.

На участке захоронения токсичных промышленных отходов по его периметру, начиная от ограждения, должны последовательно размещаться:

- кольцевой канал;
- кольцевое обвалование высотой 1,5 м и шириной поверху 3 м;
- кольцевая автодорога с усовершенствованным капитальным покрытием и въездами на карты;
- ливнеотводные лотки вдоль дороги или кюветы с облицовкой бетонными плитами.

Размеры карт для захоронения отходов не регламентируются. Глубина карт рассчитывается из условия баланса земляных работ. Объем карты должен обеспечивать прием отходов на захоронение в течение не более 2 лет.

Коэффициенты фильтрации грунтов, в которых следует осуществлять захоронение токсичных отходов различных классов опасности без специальных мероприятий по устройству противофильтрационных экранов, приведены в таблице.

Максимальный экономический эффект возможен только при комплексном подходе к формированию отвала-полигона, основным задачами при его проектировании являются следующие:

- выбор оптимальной формы основания отвала-полигона;
- расчет максимально допустимой высоты отвала и количества ярусов;
- определение угла откоса отвала;
- рациональное расположение заездов.
- определение оптимальных схем движения автосамосвалов по поверхности отвала и его ярусов.

Кроме того, для сокращения затрат не только на формирование, но и на эксплуатацию отвала-полигона необходимо также учитывать следующее:

Степень токсичности отходов	Коэффициент фильтрации грунта, не более	
	см/с	м/сут
1. Нерастворимые вещества I класса и растворимые II и III классов опасности	10^{-8}	0,0000086 (0,00001)
2. Нерастворимые вещества II и III классов опасности	10^{-7}	0,000086 (0,0001)
3. IV класс опасности	10^{-5}	0,0086 (0,01)

- раздельное складирование вскрышных и изолирующих пород, при разработке месторождения полезных ископаемых;

- рельефные, инженерно-геологические и гидрогеологические условия оснований отвалов.

- роза ветров, чтобы максимально уменьшить возможную запыленность жилой зоны и производственных предприятий.

Карты в плане следует выполнять вытянутой формы при соотношении сторон от 1:1,5 до 1:4 с целью сокращения открытой поверхности отходов при захоронении [7]. Однако, для сокращения транспортной работы на формирование отвалов рекомендуемое соотношение его размеров по основанию целесообразно принимать 1:2 [8].

Торцевые откосы должны быть с заложением 1:3; 1:4 с учетом возможности заезда машин и механизмов при строительстве, боковые откосы - крутыми, назначаются исходя из их устойчивости и конструкции экрана [7].

Таким образом, формирование полигонов из материалов отвалов вскрышных и вмещающих пород для утилизации промышленных отходов, является одним из способов повышение эффективности функционирования горнодобывающего предприятия [9]. Основным преимуществом данного способа является то, что при разработке месторождения полезных ископаемых извлекаются не только полезные компоненты, в виде сырья для дальнейшей переработки, но другие материалы, такие как глина, скала, почвенно-плодородный слой необходимые для строительства полигона по утилизации промышленных отходов. Как правило, возле крупных промышленных предприятий находятся отработанные карьеры и сформированные отвалы, использование которых экономически целесообразно для строительства полигона, так как расстояние транспортирования в данном случае не значительно. Экологические выплаты за размещение отходов горнодобывающего предприятия как минимум в 37,5 раза меньше любого другого производства [10]. Кроме того, если на предприятии отсутствуют специализированные полигоны и промышленные площадки, оборудованные в соответствии с установленными требованиями и расположенные в пределах промышленной зоны источника вредного воздействия, то экологические выплаты увеличатся еще в 3,33 раза по сравнению с горным производством, так как отвалы вскрышных пород формируются на промплощадках в соответствии с установленными требованиями. В связи с этим использование отвалов вскрышных и вмещающих пород для утилизации промышленных отходов является весьма перспективным направлением, позволяющим, с одной стороны, сократить экологические платежи сторонних предприятий, с другой стороны – продлить срок функционирования горнодобывающего предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Горный журнал*, 2005, №4 с 9-11.

2. *Федеральная целевая программа* «Отходы» // Российская газета. 1996. 25 сентября.

3. *Федеральный закон* от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производств потребления».

4. *Постановление* Правительства РФ от 28.08.1992 г. № 632 «Об утверждении Порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия».

5. *Постановление* Правительства РФ от 12.06.2003 г. № 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления».

6. СНиП 2.01.28-85. Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов.

7. *Пособие* по проектированию полигонов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов (к СНиП 2.01.28-85).8

8. *Пособие* по проектированию автомобильных отвалов. / Под ред. Б.А. Тимофеева. М.: Центральный научно-исследовательский институт экономики и информации цветной металлургии. 1990.

9. *Перспективные направления* использования отвалов и выработанного карьерного пространства / Гавришев С.Е., Пыталев И.А. // Вестн. МГТУ. 2007. № 4. С. 10-14.

10. *Постановление* Правительства РФ от 12 июня 2003 г. №344 “О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления”.

ГИАБ

Коротко об авторах

Гавришев С.Е. – декан факультета горных технологий и транспорта, заведующий кафедрой открытой разработки месторождений полезных ископаемых, профессор, доктор технических наук.

Пыталев И.А. – старший преподаватель кафедры открытой разработки месторождений полезных ископаемых, кандидат технических наук.

ГОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет»,
г. Магнитогорск,

Козловский А.А. – ОАО « ММК», начальник БОТиЗ Рудника ГОП, г. Магнитогорск, kozlovsky@mmk.ru