

М.В. Ахмадиев, Н.Н. Слюсарь

Пермский государственный технический университет

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА КОНСТРУКЦИИ ВЕРХНЕГО РЕКУЛЬТИВАЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ ПОЛИГОНА ТБО МЕТОДОМ ПРОЕКТНЫХ СЦЕНАРИЕВ

Разработан метод проектных сценариев, позволяющий комплексно оценить и обосновать выбор оптимального варианта конструкции верхнего рекультивационного покрытия полигона ТБО. Данный подход основывается на оценке как экономической составляющей при выборе рекультивационного покрытия, так и показателе относительной эффективности.

***Ключевые слова:** полигоны ТБО, защитные экраны полигонов ТБО, верхнее рекультивационное покрытие полигона ТБО, геосинтетические материалы.*

Образование отходов является неотъемлемой частью жизнедеятельности человека. В последние годы отмечается увеличение объемов образования твердых бытовых отходов (ТБО), в связи с этим актуален вопрос об утилизации образующихся отходов. Самым распространенным в РФ способом утилизации ТБО является их захоронение на специализированных полигонах, отвечающих нормативным требованиям российского законодательства. Поэтому требуется строительство новых объектов захоронения отходов и рекультивация объектов захоронения, срок эксплуатации которых истек.

Конструкция верхнего рекультивационного покрытия полигона ТБО зависит от материалов, используемых при устройстве защитного экрана.

Обзор требований к организации защитных экранов позволил выделить основные конструктивные варианты, применяемые в настоящее время [1–4]. В связи с этим в данной работе рассматриваются следующие варианты конструкций верхнего рекультивационного покрытия:

- ◆ глинистый экран (Г);
- ◆ экран с применением геомембран (ГМ);

- ◆ экран с применением бентонита (Б);
- ◆ «комплексный» экран с применением геомембран и бентонита (К).

Выбор того или иного материала при строительстве или рекультивации полигона ТБО должен быть обоснован. Поэтому для оптимизации выбора варианта конструкции защитного экрана полигона ТБО разработан метод проектных сценариев.

Метод проектных сценариев основан на создании условных систем, отвечающих нормативным требованиям законодательства. По составленным условным системам производится критериальное сравнение по техническим характеристикам и экономическим затратам на устройство защитного экрана. Итогом является полученный условный стандарт, оптимальный с точки зрения эффективности и стоимости. Стоимость включает в себя затраты на материалы, логистические затраты на транспортировку материалов, затраты на строительные работы.

На рис. 1 метод проектных сценариев представлен графически.

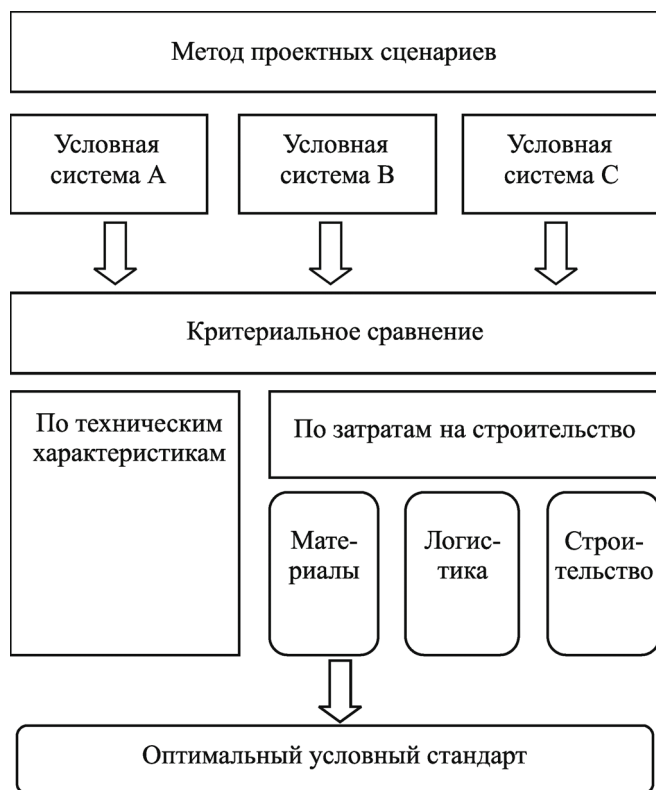


Рис. 1. Графическая схема метода проектных сценариев

Поговорим о методе проектных сценариев. Согласно нормативным документам, регламентирующим требования к конструкции верхнего рекультивационного покрытия, создаются условные системы. Далее производится определение условной эффективности рекультивационного покрытия, которое осуществляется путем сравнения материалов, используемых при его организации по техническим показателям.

Наиболее важные показатели, по которым производится сравнение, выбираются методом попарного сравнения и анализа Паретто. Сравнение материалов производится по каждому выбранному критерию, путем балльной оценки, с учетом весового коэффициента критерия, определенного в ходе попарного сравнения. Баллы, полученные в ходе оценки эффективности экрана по выявленным показателям, суммируются и представляются графически.

Затраты на устройство защитного экрана рассчитываются по территориальным единичным расценкам (ТЕР) на основную заработную плату, эксплуатацию техники и материалы.

На основании ранее проведенных технико-экономических расчетов получены зависимости по затратам на организацию верхнего рекультивационного покрытия. Расчеты производились для участка площадью 1 га (рис. 2).

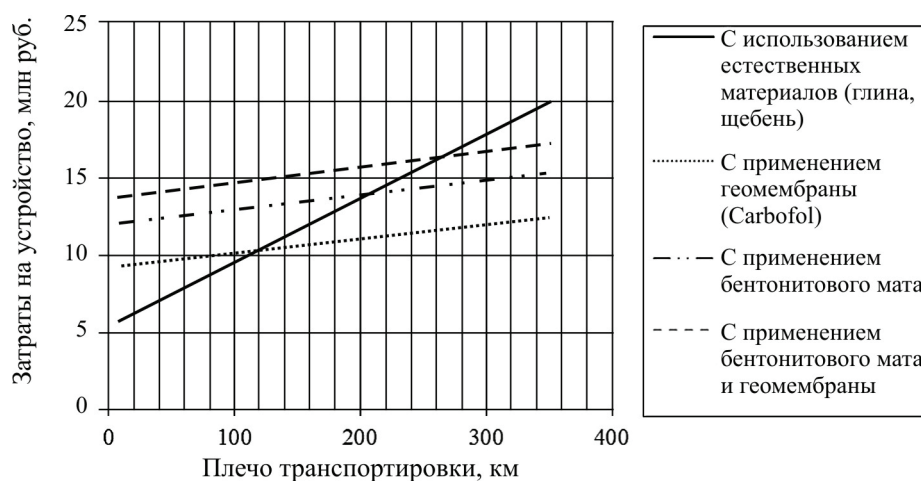


Рис. 2. Экономические затраты на устройство верхнего рекультивационного покрытия полигона ТБО, площадью 1 га

Как видно на рис. 2, затраты на устройство верхнего рекультивационного покрытия полигона ТБО растут, что связано с увеличением

логистических затрат на транспортировку материалов, из-за увеличения плеча транспортировки.

Проведем выбор оптимального варианта конструкции верхнего рекультивационного покрытия при плече транспортировки естественных минеральных материалов 10 км.

В результате проведенной балльной оценки, определена условная эффективность верхнего рекультивационного покрытия, затраты на строительство определены из ранее проведенных технико-экономических расчетов (рис. 3).

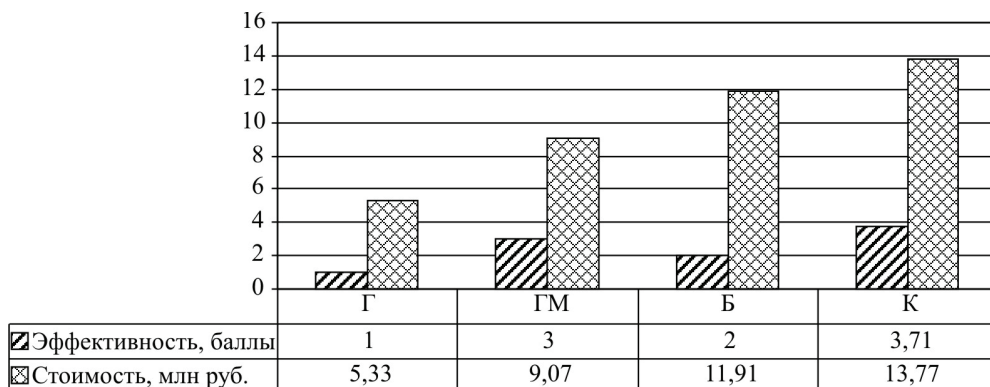


Рис. 3. Условная эффективность верхнего рекультивационного покрытия и затраты на его устройство (Г – глинистый экран; ГМ – экран с применением геомембран; Б – экран с применением бентонита; К – «комплексный» экран с применением геомембран и бентонита)

Далее определяем, какой из условных стандартов наиболее оптимален с точки зрения эффективности и стоимости, т.е. определяем показатель, в комплексе отражающий оптимальность защитного экрана со стороны обоих аспектов. Таким образом, стоимость на организацию верхнего рекультивационного покрытия делим на условную эффективность, тем самым получаем показатель, позволяющий комплексно оценить целесообразность применения покрытия. Чем меньше полученный показатель, тем целесообразней использовать данный конструктивный вариант. В связи с большой важностью экономической составляющей при выборе варианта конструкции, вариант с самой большой стоимостью отбрасывается, как наиболее не целесообразный с экономической точки зрения.

Так, расчеты по организации верхнего рекультивационного покрытия при логистическом плече 10 км показали, что оптимальным вариантом является покрытие с применением геомембранного защитного экрана (рис. 4).

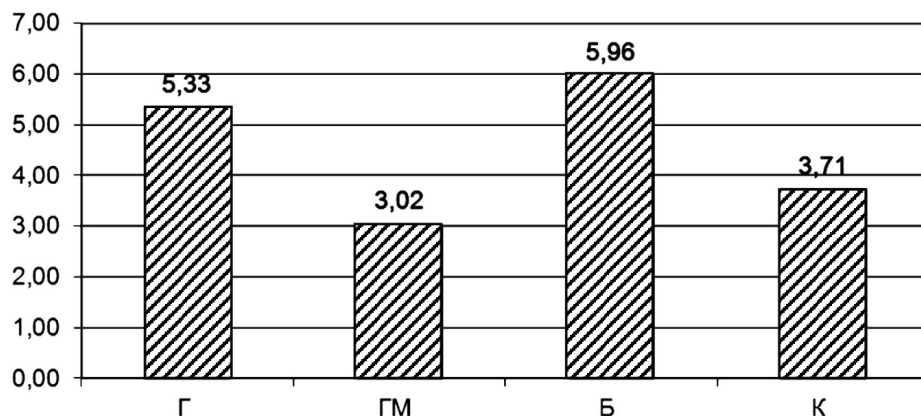


Рис. 4. Выбор оптимального варианта конструкции верхнего рекультивационного экрана полигона ТБО при логистическом плече 10 км (Г – глинистый экран; ГМ – экран с применением геомембран; Б – экран с применением бентонита; К – «комплексный» экран с применением геомембран и бентонита)

На основании проведенной работы можно сделать следующие выводы:

1. Метод проектных сценариев позволяет обосновать целесообразность применения варианта конструкции верхнего рекультивационного покрытия, как с экономической точки зрения, так и с точки зрения его эффективности.

2. Расчеты с помощью данного метода для строительства рекультивационного покрытия полигонов ТБО показали, что при плече транспортировки естественных минеральных материалов более 10 км целесообразно использовать геосинтетические материалы, в частности геомембраны.

3. На основании проведенных технико-экономических расчетов можно сделать вывод о том, что с увеличением плеча транспортировки материалов уменьшается целесообразность применения верхнего рекультивационного покрытия с применением естественного минерального материала (глинистого экрана).

Список литературы

1. Technische Anleitung zur Verwertung, Behandlung und sonstigen Entsorgung von Siedlungsabfällen (Dritte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz) vom 14 Mai 1993.

2. Bundesrecht: Gesamte Rechtsvorschrift für Deponieverordnung 2008, Fassung vom 05.09.2010.

3. Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов твердых бытовых отходов: утв. М-вом стр-ва Рос. Федерации 2 ноября 1996 г.

4. Применение геосинтетических материалов фирмы NAUE при строительстве и рекультивации полигонов ТБО [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.naue.com>.

Получено 18.03.2011