

УДК 504.052

**УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ СИНТЕТИЧЕСКИХ КАУЧУКОВ
В КАЧЕСТВЕ ИЗОЛЯЦИОННОГО СЛОЯ ПОЛИГОНА ТБО**

- © *А.А. Горячева, Пензенский государственный технологический университет
(г. Пенза, Россия)*
- © *Р.А. Дяръкин, Пензенский государственный технологический университет
(г. Пенза, Россия)*
- © *Е.А. Полянскова, Пензенский государственный технологический
университет (г. Пенза, Россия)*

**UTILIZATION WASTE OF SYNTHETIC RUBBERS AS THE INSULATING
LAYER OF THE LANDFILL TBO**

- © *A.A. Goryacheva, Penza state technological University (Penza, Russia)*
- © *R.A. Dyar'kin, Penza state technological University (Penza, Russia)*
- © *E.A. Polyanskova, Penza State Technological University (Penza, Russia)*

Статья посвящена проблеме утилизации отходов синтетических каучуков, подлежащих утилизации (ОСКУ), во вторичное сырьё. Темпы производства и потребления изделий из синтетических каучуков ежегодно увеличиваются, что влечёт за собой накопление значительных объёмов ОСКУ, уровень утилизации при этом остаётся низким. Между тем, выполнено научное обоснование утилизации ОСКУ в качестве изоляционного слоя для противофильтрационного экрана в основании полигонов твердых бытовых отходов.

Ключевые слова: отходы синтетических каучуков, утилизация, изоляционный слой, полигон твердых бытовых отходов.

The article is devoted to the problem of waste synthetic rubber to be recycled (OSCU), into secondary raw material. The rate of production and consumption of products from synthetic rubbers increase annually, which leads to the accumulation of significant amounts of OSKU, the level of utilization remains low. Meanwhile, made the scientific rationale for the disposal OSKU as an insulating layer for anti-filtration screen at the base of the landfill waste.

Key words: waste synthetic rubber, recycling, insulating layer, the solid waste landfill.

E-mail: goryacheva.pgta@mail.ru; anc1961r@gmail.com; penza-ruslan@mail.ru

Применение разработанного в Пензенском государственном технологическом университете изоляционного материала из отходов синтетических каучуков (рис.1) в основании полигона для захоронения твердых бытовых отходов, взамен латекса, требует научно-технического обоснования. Для осуществления анализа необходима оценка отличающихся параметров, а именно номинально необходимых теоретических и полученных практическим путём результатов исследований [1, с. 966].



Рисунок 1 – Внешний вид разработанного изоляционного материала из ОСКУ

Проведенные исследования компонентных составов разработанных изоляционных материалов из продуктов переработки ОСКУ и латекса показали, что их физико-химические составы идентичны по основным компонентам практически на 95%, различия присутствуют в концентрациях (процентном содержании) тех или иных примесей.

Согласно ГОСТ Р ЕН 1928-2009 «Материалы кровельные и гидроизоляционные гибкие битумосодержащие и полимерные (термопластичные и эластомерные) метод определения водонепроницаемости», выполнены измерения водонепроницаемости образцов: изоляционного материала из продуктов переработки ОСКУ (размер 200x200x4 мм) и латекса (размер 200x200x4 мм). Образцы герметично укреплялись к основанию трубы диаметром 100 мм, образуя цилиндр. В свою очередь, цилиндр устанавливался на сетку с диаметром ячеек 380 мм, между сеткой и образцами устанавливалась фильтровальная бумага. Затем, в цилиндр заливалась водопроводная вода, высота уровня которой составляла 300 мм от основания цилиндра, под давлением 0,3 Мпа. Ежедневно проверялось наличие пятен на бумаге в течение 72 часов. Пятен воды обнаружено не было.

Согласно ГОСТ 4650-80 «Пластмассы. Методы определения водопоглощения», выполнены измерения водопоглощения в холодной воде. Подготовленные образцы изоляционного материала из продуктов переработки ОСКУ (размер 50x50 мм) и латекса (размер 50x50 мм) помещали в дистиллированную воду и выдерживали в течение 24 часов при температуре 23⁰С. После этого образцы вынимались из воды и вытирали сухой тканью и через не более, чем 1 минуту взвешивались.

Физико-механические свойства образцов латекса и изоляционного материала (размерами 55х9х2 мм) оценивались согласно ГОСТ 270-75 «Резина. Метод определения упругопрочностных свойств при растяжении». Результаты отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение основных технических характеристик латекса и изоляционного материала из ОСКУ

Наименование материала	Водонепроницаемость, %	Водопоглощение, %	Предел прочности при разрыве, Мпа
Размеры образцов	200х200х4 мм	50х50 мм	55х9х2 мм
Латекс	100	1,0	15
Изоляционный материал из ОСКУ	100	1,5	19,5

Испытуемые образцы отличились по двум основным параметрам: пределу прочности при разрыве и водопоглощению. Нормативное водопоглощение образцов согласно методике не должно превышать 2%, в связи с этим, результаты измерений по данному параметру не подлежат обсуждению.

Результаты измерений прочности при разрыве показали, что предел прочности изоляционного материала из базовых компонентов резиновой крошки в сравнении с латексом выше на 23%.

В этой связи, можно сделать вывод о возможности использования продуктов переработки из отходов синтетических каучуков для основания полигона для размещения твердых бытовых отходов в качестве изоляционного материала, в том числе в качестве противодиффузионного экрана.

С эколого-экономической точки зрения земельные участки, напоминающие форму квадрата и позволяющие организовать максимальную высоту складирования отходов, являются наиболее «выигрышными» [3, с. 5].

Необходимая площадь земельного участка определяется путём деления проектной вместимости полигона отходов на среднюю высоту складываемых отходов (с учётом уплотнения) [3, с. 6].

В свою очередь, устройство котлована на стадии проектирования планируется исходя из уровня залегания грунтовых вод (не менее 1 м от дна).

Расчёт площади земельного участка, необходимого для складирования твердых бытовых отходов осуществляется на основании необходимой вместительности полигона (от 10 до 3000 тыс. м³/год), а также с учётом удельных нормативов образования и накопления твердых бытовых отходов на одного жителя [4, с. 35].

В настоящее время для устройства искусственных противодиффузионных экранов на грунтах, имеющих в естественном состоянии коэффициент фильтрации более 10⁻⁵ см/с (0,0086 м/сут.), предусматриваются четыре вида экранов: глиняный, грунтобитумный, латекс двухслойный и экран из полиэтиленовой пленки [3, с. 9].

Устройство противодиффузионных экранов для полигонов размещения отходов имеет ряд особенностей по способам укладки и обработки. При выборе способа укладки оцениваются изыскательские работы на предмет применения того или иного экрана. Немаловажными являются гидрогеологические особенности местности (уровень залегания грунтовых вод, вид грунта...) и климатические условия (температура, осадки...) [2, с. 259].

Таблица 2 – Характеристика экранов по размерному планированию

Наименование непроницаемого экрана	Толщина, мм	Материалы, укладываемые поверх основного слоя	Толщина, мм
Глиняный	не < 500	Грунт (планировочный)	200-300
Грунтобитумный	200-400	-	-
Латекс	300	Песчаный грунт Мелкозернистый грунт	400 500
Полиэтиленовая пленка, стабилизированная сажей	200	Крупнозернистый песок	400

Например, грунтобитумный экран обрабатывается органическими вяжущими веществами, отходами нефтепереработки или двойной битумной пропиткой. При устройстве двухслойного экрана из полиэтиленовой пленки может устраиваться дренажный слой из крупнозернистого песка. Дренажный слой устраивается на случай аварийных ситуаций и контроля выхода фильтрата [5, с. 19].

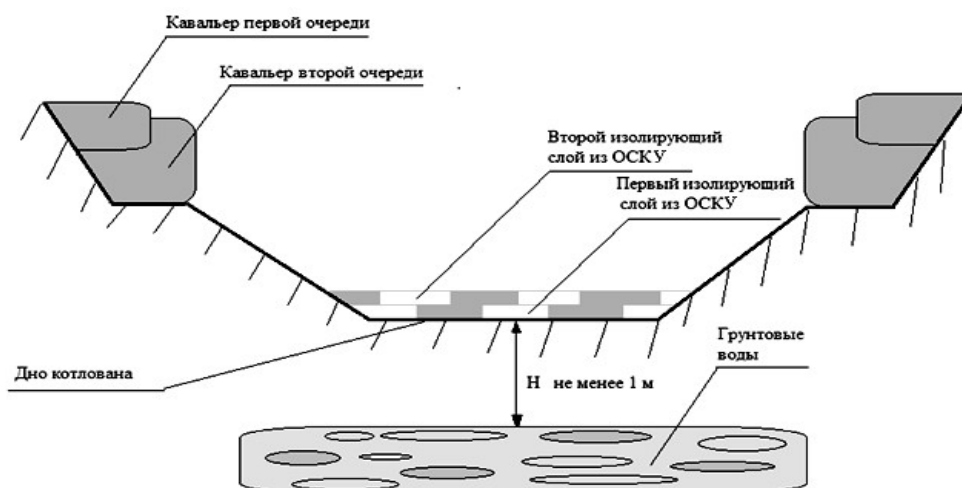


Рисунок 2 – Схема устройства котлована полигона для размещения твердых бытовых отходов с изоляционными слоями из ОСКУ

Как видно из рисунка 2, размещение изоляционного грунта, полученного при планировании котлована, состоит из кавальеров по периметру полигона – первой и второй очереди.

Для обеспечения равномерного распределения фильтрата по всей площади, дно котлована полигона отходов устраивается в горизонтальном положении. Не маловажным является рельеф местности, который может повлиять на количество рабочих карт и подъездных путей для мусоровозов и соответственно расположения коммуникаций, зданий и сооружений [6, с. 3].

Одним из основных технологических решений по устройству изоляционного слоя в основании полигона отходов, является монтаж дна котлована из изолирующих материалов размером 1,2х1,2 м (рис. 3).

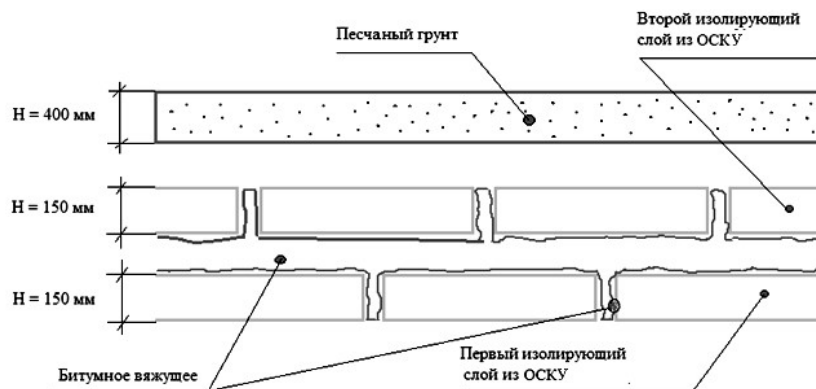


Рисунок 3 – Схема укладки изоляционных слоев для основания полигона твердых бытовых отходов

Способ укладки представляет собой несколько стадий:

- 1) укладка первого слоя толщиной 150 мм;
- 2) пролив швов и поверхности первого слоя битумным вяжущим веществом [3, с. 10];
- 3) укладка второго слоя толщиной 150 мм;
- 4) пролив швов битумным вяжущим веществом;
- 5) устройство песчаного грунта толщиной 400 мм.

Вышеприведенное технологическое решение принято для полигона размещения твердых бытовых отходов ёмкостью 10 тыс. м³/год. Для полигонов отходов, вместимостью свыше 10 тыс. м³/год, возможно дополнительное устройство изоляционных слоёв основания полигона из продуктов переработки ОСКУ над предыдущим слоем по аналогии второй стадии, соответственно. Данные решения принимаются при расчётной необходимости.

Способы устройства котлованов для других типов и видов полигонов регламентируются Инструкцией по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов.

Список литературы

1. Горячева А.А., Дярькин Р.А. Эколого-экономическая оценка утилизации резинотехнических отходов во вторичное сырье. // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 10. – С. 963-967.
2. Жакупаева С.Т. Повышение уровня экологической безопасности полигонов твердых бытовых отходов в Республике Казахстан. // *Молодой ученый*. – 2013. – № 6. – С. 257-260.
3. Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов. // www.docload.ru. – 2014.
4. Черп О.М., Винниченко В.Н. Проблема твердых бытовых отходов: комплексный подход. // – М.: Издательство «Наука». – 1993. С. 34-36.
6. Чертес К.Л., Быков Д.Е., Тупицына О.В. и Ендуреева Н.Н. Единый полигон для размещения отходов. // *Экология и промышленность России*. – сентябрь. – 2002. – С. 18-19.
7. Чертес К.Л., Быков Д.Е., Слащук И.А. Комплексное размещение отходов промышленного мегаполиса. // *Экология и промышленность России* – февраль. – 2003. С. 2-6.

