



Технология Переработки Битумных Отходов Вторичное Использование Кровельных Материалов ЭКОНОМИКА ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА

ООО «Технология переработки битумных отходов»
393760, РФ, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Лаврова, дом 21
E-mail: ooo.tpbo@bk.ru, т. +7(977)3263788, +7(4754)55-25-69, t.me/tpbovikm
www.tpbo.pф www.tpbovирпласт.pф лицензия Л020-00113-68/00656970

Рециклинг битумосодержащих кровельных отходов, как
самостоятельная отрасль в рамках Федеральной программы
"Экономика замкнутого цикла"

- ТУ 28.92.40-001-54903508-2021** ЛИНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ БИТУМСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ (КРОВЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ) ПБМ
- ТУ 28.21.13-002-54903508-2021** КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ ВИКМ, ДЛЯ РЕМОНТА КРОВЛИ С УСТРОЙСТВОМ МОНОЛИТНОГО ГИДРОИЗОЛЯЦИОННОГО КРОВЕЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ ВИР-ПЛАСТ (ГЕСНр 58-30, ФЕРр 58-30)
- ТУ 28.92.40-003-54903508-2021** ВТОРИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ. УСТРОЙСТВО МОНОЛИТНОГО ГИДРОИЗОЛЯЦИОННОГО КРОВЕЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ ВИР-ПЛАСТ (в соответствии с ГЕСНр 58-30, ФЕРр 58-30)
- ТУ 38.32.39-004-54903508-2021** БИТУМ ПОРОШКА (85-93%)
- ТУ 38.32.39-005-54903508-2021** СТЕКЛОВОЛОКНО И КАРТОН БИТУМИЗИРОВАННЫЕ
- ТУ 38.32.39-006-54903508-2021** ДОБАВКИ МИНЕРАЛЬНЫЕ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ АСФАЛЬТОБЕТОНА
- ТУ 28.99.39-007-54903508-2021** ЛИНИЯ ПО ВЫРАБОТКЕ РУЛОННЫХ БИТУМНО-ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ
- ТУ 28.29.60-008-54903508-2021** УСТАНОВКА БИТУМОПЛАВИЛЬНАЯ УБП5
- ТУ 38.32.39-009-54903508-2021** ПОРОШОК МИНЕРАЛЬНЫЙ БИТУМ ПОЛИМЕРНЫЙ ПМБП
- ТУ 28.96.10-010-54903508-2022** УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ДВУХВАЛЬНЫЙ ШРЕДЕР УДШ-1000
- ТУ 23.99.12-011-54903508-2023** МАТЕРИАЛ РУЛОННЫЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЙ НАПЛАВЛЯЕМЫЙ БИТУМНО-ПОЛИМЕРНЫЙ ВИРПЛАСТГИДРОСТОП



Содержание

Введение

- 1.1. Цель Проекта стр. 3
- 1.2. Целесообразность реализации Проекта стр.3
- 1.3. Анализ рынка и сырьевой базы стр.4
 - 1.3.1. Планирование и анализ стр.5
 - 1.3.2. Финансирование стр.5
 - 1.3.3. Строительство стр.5
 - 1.3.4. Внедрение и эксплуатация стр.5
 - 1.3.5. Сотрудничество и партнерство стр.5
 - 1.3.6. Мониторинг и оценка стр.5
- 1.4. Технический цикл производства стр.6
- 1.5. Технология, список перерабатываемых БСКО стр.6
- 2. Комплектация комплекса оборудованием стр.6
- 3. Производственная структура предприятия стр.7
- 4. Технология замкнутого цикла (схема) стр.8

Список сокращений:

- БСКО** – битумосодержащие кровельные отходы
- БСКМ** – битумосодержащие кровельные материалы
- ВМР** – вторичный материальный ресурс
- ВИКМ** – вторичное использование кровельных материалов
- ПБМ** – переработка битумных материалов
- РКМ** – рулонные кровельные материалы
- УДШ** – универсальный двух вальный шредер



Введение

Переработка и вторичное применение битумосодержащих кровельных отходов (БСКО) в Российской Федерации на практике не производится.

Ежегодно крупнейшие производители рулонной кровли и мягкой черепицы в России производят более 470 млн. кв. м. гидроизоляционных кровельных материалов, общий тоннаж которых составляет в среднем **1 645 000т.**, и по истечении срока эксплуатации данный объем ВМР закапывается или сжигается на полигонах ТБО.

Таким образом, при стоимости одной тонны битума в 32 000 рублей, ежегодно в России уничтожается пригодное для вторичного применения сырье (ВМР) на сумму от **52,6млрд.руб.**

В целях обеспечения реализации норм законодательства Российской Федерации в области исполнения Федерального закона от 24 июня 1998 г. N 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления" необходимо разработать государственную программу по сбору вторичного сырья (битумосодержащих кровельных отходов) у промышленных предприятий, ремонтных и строительных организаций, через специализированные полигоны, имеющие оборудование, способное экологически безопасным методом выполнить переработку БСКО и получить вторичное сырье для дорожного строительства и производства новых гидроизоляционных материалов. Вторичный битум может использоваться в качестве заменителей первичных материалов, поскольку он имеет те же химические и физические свойства, что и материалы которые он заменяет.

ООО «ТПБО» на собственных производственных мощностях изготавливает из сырья и комплектующих российского производства запатентованное в РФ оборудование замкнутого цикла от переработки битумосодержащих отходов до выпуска битумно-полимерных добавок для дорожного строительства и производства новых гидроизоляционных материалов из полученного вторичного сырья (ВМР).

1.1. Цель Проекта:

Цель настоящего проекта состоит в создании в регионах Российской Федерации промышленного комплекса по сбору, обработке, утилизации битумосодержащих кровельных отходов (далее **БСКО**), в т.ч. изготовление из полученного вторичного материального ресурса (далее **ВМР**) современных гидроизоляционных материалов в рамках реализации **Федерального проекта по переходу на экономику замкнутого цикла.**

Реализация Проекта и его дальнейшее масштабирование во всех регионах РФ позволит полностью исключить объем захораниваемых БСКО, снизить экологическую нагрузку в регионах, создать рабочие места, увеличить налоговые поступления в бюджеты разных уровней, заместить привозные гидроизоляционные материалы в удаленных от мест производства территориях и полностью отражает требованиям времени по внедрению наиболее доступных и окупаемых технологий в области переработки отходов.

Создание производственного комплекса достигает две цели: снабжение населения качественным строительным материалом и использование промышленных отходов.

1.2. Целесообразность реализации Проекта

В соответствии с Федеральным законом от 14.07.2022 N 268-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об отходах производства и потребления", с **2030 года ВМР в т.ч. БСКО будут подлежать переработке и запрещены к захоронению.** В каждом федеральном округе появится экотехнопарк, включающий предприятие по переработке вторсырья из разных видов отходов.

С 1 января 2023 года при госзакупках изделия, содержащие вторсырье, получили приоритет. Применение ВМР поможет снизить на 20% стоимость дорожного строительства, а материалы из БСКО на **20% - 35%** дешевле гидроизоляционных материалов изготовленных из первичного сырья.

Ввод в эксплуатацию производства по комплексной промышленной переработке отработавших срок эксплуатации битумосодержащих кровельных материалов, получение вторичного материального ресурса (ВМР) и выпуск на его основе новых гидроизоляционных и



рулонных кровельных материалов, битумно-полимерных мастик, позволит в каждом регионе РФ переработать до **3 900т. БСКО в год** с последующим выпуском из полученного сырья новой сертифицированной продукции:

1. Гидроизоляционное кровельное покрытие ВИР-ПЛАСТ по ТУ 38.32.39-003-54903508-2021;
2. Битум порошок по ТУ 38.32.39-004-54903508-2021;
3. Стекловолокно и картон битумизированные по ТУ 38.32.39-005-54903508-2021;
4. Добавки, применяемые при изготовлении асфальтобетона по ТУ 38.32.39-006-54903508-2021;
5. Вяжущее полимерно-битумное (ПБВ)-60 по ТУ 19.20.42-009-54903508-2021;
6. Материал рулонный гидроизоляционный наплавляемый битумно-полимерный Вирпластгидро стоп по ТУ 23.99.12-011-54903508-2023;
7. Битумно-полимерная смесь для изготовления материала ВИР-ПЛАСТ ТУ в разработке;
8. Битумно-полимерная мастика горячего применения БПМГ ТУ в разработке;
9. Битумно-полимерная мастика холодного применения БПМХ ТУ в разработке;
10. Покровная битумно-полимерная смесь ПБПС для изготовления рулонных гидроизоляционных материалов ТУ в разработке;
11. Битумно-полимерная смесь для изготовления холодного асфальта БПСА ТУ в разработке;
12. Битум модифицированный для гидроизоляции фундаментов ТУ в разработке

По итогам реализации Проекта в регионах РФ будут созданы финансово устойчивые производства, с высокими показателями рентабельности, ликвидности и платежеспособности. Планируемая к выпуску продукция является конкурентоспособной, а технология производства обеспечивает полный замкнутый безотходный цикл переработки БСКО

1.3. Анализ рынка и сырьевой базы

Согласно исследованиям, рынка производства рулонных кровельных материалов, проведенных агентством Alto Consulting Group (РФ, г. Пермь), крупнейшими Российскими заводами производителями в год выпускается более **470млн.м² мягких кровельных материалов** (цена за 1м² от 90 до 370руб. в зависимости от тех. характеристик), что составляет **1 645 000 тонн** готовой продукции.

Сравнение стоимости рулона нижний слой марок ТПП.

Технико-экономические параметры продукта	Вирпластгидростоп ТУ 23.99.12-011-54903508-2023 ООО «ТПБО»	Унифлекс ТЕХНОНИКОЛЬ	Гидростеклоизол Рязанский КРЗ
МАРКА	ТПП 5	ТПП 4	ТПП 3,5
Тип основы	Стеклоткань	Стеклоткань	Стеклоткань
Слой	Нижний слой	Нижний слой	Нижний слой
Масса 1 м ²	5 кг.	4кг.	3.5 кг.
Толщина материала	3.2мм.	2.8мм.	2.7мм.
Теплостойкость	+90°С	+95°С	+85°С
Температура хрупкости вяжущего, °С	-34°С	-30°С	-15°С
Температура гибкости на брусе радиусом 25мм	-15°С	-20°С	0°С
Вес рулона	50кг.	40кг.	35кг.
Цена рулон 10м ² /руб.	1 500 руб.	2 626 руб.	1 460 руб.

Анализ рынка рулонных кровельных материалов показал, что основным конкурентным преимуществом новой продукции ООО «ТПБО» (помимо качества) станут технические характеристики материала по ряду параметров, превосходящие аналоги при невысокой стоимости для конечного потребителя.

По истечению срока эксплуатации (10-20 лет, процесс идет ежегодно) пригодные для утилизации и вторичного использования битумосодержащие отходы закапываются на полигонах ТБО. Таким образом, при стоимости одной тонны битума в 32 000 рублей ежегодно в России



уничтожается пригодное для вторичного применения сырье на сумму **от 52,6млрд.руб.** При этом огромные объемы предстоящих ремонтов рулонных кровель, а следовательно, и большие количества утилизируемых кровельных отходов, высокая экономическая и социальная значимость защиты окружающей среды и необходимость возможно более полного использования сырья уже **сейчас должны начать формировать технологию переработки кровельных отходов в строительном производстве как самостоятельную отрасль**, имеющую свои определенные задачи и методы их решения:

1.3.1. Планирование и анализ: Необходимо определить места, где наиболее эффективно и необходимо разместить в регионах комплексы по переработке БСКО и выпуску из полученного ВМР новых гидроизоляционных материалов. **Например:** на основе данных об объеме рынка капитального ремонта мягких кровель:

Объем рынка капитального ремонта мягких кровель в рамках региональной программы капитального ремонта МКД по ключевым регионам с 2022г. до 2035г.

Региональная программа капитального ремонта мкд	Объем БСКО в м ² подлежащих демонтажу	Объем в тоннах БСКО подлежащих переработке
г. Москва	18 200 000 м ²	от 273 000 т. до 637 000 т.
г. Санкт-Петербург	9 530 000 м ²	от 142 950 т. до 333 550 т.
Нижегородская обл.	7 300 000 м ²	от 109 500 т. до 255 500 т.
Ростовская обл.	2 840 000 м ²	от 42 600 т. до 99 400 т.
Свердловская обл.	3 870 000 м ²	от 58 050 т. до 135 450 т.
Новосибирская обл.	4 800 000 м ²	от 72 000 т. до 168 000 т.
Хабаровский край	850 000 м ²	от 12 750 т. до 29 750 т.
Итого только по ключевым регионам подлежит утилизации:		от 710 850 т. до 1 658 600 т.
В среднем в рамках региональной программы капитального ремонта МКД по ключевым регионам с 2022г. до 2035г. подлежит утилизации		1 184 725 т. : 13 лет 91 132т./в год.

Из приведенной выше таблицы, следует, что только в рамках реализации региональной программы в ключевых регионах РФ ежегодно образуется 91 132т. БСКО в год., сырье (ВМР) для изготовления ((91 132 000кг. БСКО : 5кг. (вес 1м² рулона) = **18 226 400м² : 10м²** (длина 1 рулона)) = **1 822 640 рулонов** при средней стоимости в 1 500руб/рулон, стоимость продукции из ВМР составит **2 733 960 000руб.** – **3,87%** от всего объема выпускаемой в РФ продукции.

1.3.2. Финансирование: Оценка затрат на создание и эксплуатацию каждого комплекса по переработке БСКО с учетом финансовых и административных возможностей в регионе размещения, в т.ч. возможности государственного и частного финансирования, грантов, инвестиций и других источников привлечения денежных средств.

1.3.3. Строительство: Разработка проекта и плана строительства с соблюдением строительных норм и стандартов, включая экологические требования, отталкиваясь от регионального размещения объекта.

1.3.4. Внедрение и эксплуатация: После завершения строительства комплекса по переработке БСКО и ввода в эксплуатацию необходимо организовать операционную деятельность по обеспечению процессов сбора битумосодержащих кровельных отходов, их транспортировку и обработку с помощью установленного оборудования. Обучить персонал и разработать стратегии управления отходами БСКО для максимальной эффективности.

1.3.5. Сотрудничество и партнерство: Необходимо наладить взаимодействие с местными властями, экологическим оператором в регионе, организациями выполняющими капитальный ремонт и строительные работы в регионе для установления партнерств, сотрудничества и обмена информацией, с целью создания устойчивого цикла непрерывной работы по приемке БСКО и реализации изготовленной на предприятии продукции.

1.3.6. Мониторинг и оценка: Важно регулярно оценивать работу комплекса по переработке БСКО, чтобы убедиться в эффективности и внести необходимые корректировки, как в процесс



переработки, так и в процесс изготовления продукции в зависимости от потребностей рынка. Например: В зависимости от спроса перенастраивать производство для выпуска продукции эконом, стандарт, бизнес и премиум класса. Два раза в год проводить мониторинг воздействия на окружающую среду, степень переработки отходов, экономическую эффективность и другие показатели.

Ежегодно в процессе капитального ремонта кровель, выполненных из рулонных материалов, в каждом регионе Российской Федерации на полигоны вывозятся сотни тысяч тонн БСКО. С 1м² ремонтируемой кровли в среднем снимают **от 15кг.** (3-4 слоя) **до 35кг.** (7-9 слоев) **БСКО**, относящихся к IV классу опасности. Высокие требования к процессу утилизации и захоронению, со стороны законодательства и сложность процедуры оформления разрешения на утилизацию БСКО, становятся причиной отказа полигонов принимать БСКО, что приводит к многочисленным нарушениям и возникновению несанкционированных свалок.

1.4. Технический цикл

Технический цикл создаваемого производства по выпуску продукции из ВМР при переработке отходов БСКО и других материалов включает:

- сбор и обработка битумосодержащих кровельных отходов;
- измельчение и разделение БСКО на фракции;
- фасовка ВМР в мешки (20-25кг.);
- приготовление кровельной смеси, мастик, составов для дорожного строительства;
- изготовление подкладочного и защитного (бронированного) рулонного наплавляемого битумно-полимерного гидроизоляционного материала;
- реализация продукции

1.5. Технология

По технологии ТПБО предусматривается, что демонтированное старое многослойное кровельное покрытие из битумных кровельных материалов на ремонтируемых зданиях по существующим технологиям и регламентам, свозится на перерабатывающее производство. Отходы, прошедшие переработку, размельченные и разделенные на фракции и компоненты, вторично используются на 100 %. Преимущества технологии заключаются в том, что при 100 % использовании компонентов переработки отходов исчезает необходимость захоронения огромного количества БСКО и не наносится урон экологии. На предприятии подлежат переработке любые отходы мягкой кровли – от рубероида до битумной черепицы и материалов на основе стеклоткани, стеклохолста, полиэстера.

Список перерабатываемых БСКО согласно федерального каталога отходов.

Наименование отхода	Код отхода	Класс опасности
отходы гидроизоляционных материалов на основе стекловолокна и синтетического каучука	82634111204	IV
отходы гибкой (битумной) черепицы при производстве кровельных материалов	34856211524	IV
отходы кровельных и изоляционных материалов в смеси при ремонте кровли зданий и сооружений	82917111 71 4	IV
отходы битумно-полимерной изоляции трубопроводов	82614131714	IV
отходы рубероида	82621001514	IV
отходы битума нефтяного	30824101214	IV
отходы резинобитумных изделий при их производстве	33118211214	IV

2. Комплектация комплекса оборудованием:

2.1.1. Универсальный двухвальный шредер УДШ - 1000, предназначен для измельчения крупных (до 0,9м), демонтированных битумосодержащих материалов (отходов), различных видов



полимерных изделий (пластик, линолеум), не кондиции образовавшейся при производстве рулонных материалов. ТУ 28.96.10-010-54903508-2022

2.1.2. Технологическая линия ПБМ применяется для переработки битумосодержащих кровельных отходов БСКО (старые демонтируемые кровельные ковры на основе картона, стеклохолста, стекловолокна, стеклоткани, полиэстера/полиэфира). ТУ 28.92.40-001-54903508-2021

2.1.2.1. Продукция, полученная на линии ПБМ из переработанных БСКО:

2.1.2.1.1. Битум порошка (85-93%) ТУ 38.32.39-004-54903508-2021

2.1.2.1.2. Стекловолоконно и картон битумизированные ТУ 38.32.39-005-54903508-2021

2.1.2.1.3. Добавки минеральные, применяемые при изготовлении асфальтобетона ТУ 38.32.39-006-54903508-2021

2.1.2.1.4. Вяжущее полимерно-битумное (ПБВ)-60 ТУ 19.20.42-009-54903508-2021

2.1.3. Полуавтоматическая фасовочная линия - взвешивание и дозации мешков, вес мешка от 20 до 30 кг, с точностью плюс-минус 0,5%. Сброс заполненного мешка на транспортер.

2.1.4. Устройство битумоплавильное УБП-5 предназначено для изготовления битумно-полимерных составов кровельных смесей в т.ч. при изготовлении кровельных рулонных материалов на линии РКМ, битума различных модификаций, битумно-полимерных мастик.

ТУ 28.29.60-008-54903508-2021

2.1.5. Система диспергирования СД-5 предназначена для гомогенизации смеси с модификаторами и получения однородных эмульсий при изготовлении кровельной смеси, мастик.

2.1.6. Технологическая линия РКМ - предназначена для производства мягких рулонных кровельных материалов с использованием в качестве основы стеклоткани различных марок, полиэстера/полиэфира. На основу наносятся битумное, битумно-полимерное связующее с различными минеральными наполнителями в т.ч. из сырья полученного в процессе переработки на линии ПБМ демонтированных битумосодержащих кровельных материалов (отходов).

ТУ 28.99.39-007-54903508-2021

2.1.6.1. Продукция, полученная на линии РКМ из переработанных БСКО:

2.1.6.1.1. Материал рулонный гидроизоляционный наплавливаемый битумно-полимерный Вирпластгидростоп ТУ 23.99.12-011-54903508-2023

2.1.7. Автономная система очистки воздуха.

2.1.8. Система управления намоточным станком - автоматизация операций намотки кровельных материалов в рулоны заданной длины. Полный технологический цикл работы намоточного станка состоит из операций ориентирования, заправки, намотки, отрезки, упаковки и сбрасывания рулона кровельного материала, которые могут выполняться как последовательно в автоматическом режиме, так и по отдельности по заданию оператора

2.1.9. Система охлаждения воды СОВ 10 (10м³) - оборотная, замкнутая (без сброса стоков) с принудительной циркуляцией в охлаждаемых механизмах, предназначена для охлаждения изготовленных на линии РКМ рулонных гидроизоляционных материалов

3. Производственная структура предприятия

Под производственной структурой предприятия понимается состав образующих его цехов, участков и служб, формы их взаимосвязи в процессе производства продукции. Основным элементом производственной структуры предприятия являются рабочие места, которые могут быть объединены в производственные участки и цеха.

3.1. Элементы производственной структуры комплекса по переработки БСКО:

3.1.1. Участок по сбору и первичной обработке БСКО.

Участок по сбору и первичной обработке БСКО (далее участок СиПО) – осуществляет организацию временного хранения и первичную обработку поступающих БСКО, удаление посторонних предметов (дерево, бетон, железо и т.д.) и измельчение крупных частей БСКО на шредере УДШ 1000 (фракция 50-100мм.), обеспечивает содержание площадки хранения БСКО в надлежащем санитарно-техническом состоянии; обеспечивает подъезд автотранспорта, выгрузку БСКО и отправку отсортированных и измельченных БСКО в цех ПБМ для дальнейшей обработки



3.1.2. Цех ПБМ – переработка битумосодержащих материалов – БСКО прошедшие первичную обработку и измельченные до фракции 50-100мм. доставляются в цех ПБМ в котором в зависимости от поставленной задачи происходит:

3.1.2.1. Разделение БСКО на фракции и компоненты – Битум порошок по ТУ 38.32.39-004-54903508-2021, Стекловолокно и картон битумизированные по ТУ 38.32.39-005-54903508-2021 – слабо модифицированные материалы с температурой хрупкости до – 15⁰ (рубериод, стеклоизол, бикрост и т.д.)

3.1.2.2. Изготовление битумно-полимерных смесей (фракция 1-1,5мм.) в т.ч. Добавки, применяемые при изготовлении асфальтобетона по ТУ 38.32.39-006-54903508-2021; Вяжущее полимерно-битумное (ПБВ)-60 по ТУ 19.20.42-009-54903508-2021

3.1.2.3. Фасовка битумно-полимерных составов.

3.1.3. Цех РКМ – изготовление рулонных кровельных материалов, мастик - битумно-полимерные составы изготовленные в цехе ПБМ, в зависимости от поставленных задач, по существующим регламентам используются в процессе выпуска новой гидроизоляционной продукции:

3.1.3.1. Рулонные гидроизоляционные материалы по ТУ 23.99.12-011-54903508-2023, марок ТПП, ЭПП, ТКП, ЭКП.

3.1.3.2. Битумно-полимерные мастики горячего применения.

3.1.4. Склад готовой продукции – хранение и учет готовой к реализации продукции.

4. Технология замкнутого цикла ООО «ТПБО»

изготовление новых гидроизоляционных материалов из переработанных кровельных отходов (ВМР вторичного материального ресурса).

