

## Инновационные технологии в области комплексной переработки ТБО

*В.Д. Баширов, д.с.-х.н., профессор, Р.Ф. Сагитов, к.т.н., С.В. Антимонов, к.т.н., Оренбургский ГУ; Е.В. Левин, к.ф.-м.н., ОАО «НИПИЭП»; И.Д. Алямов, к.с.-х.н., Оренбургский ГАУ; М.З. Гулак, ведущий инженер, Центр ЛАТИ по Приволжскому округу*

Актуальность проблемы заключается в том, что в условиях продолжающегося масштабного кризиса, требующего мобилизации всех резервов хозяйствования, задачи ресурсосбережения становятся ещё более актуальными.

Обеспечение ресурсами самым тесным образом связано с проблемой отходов, которые образуются в результате их переработки. В настоящее время около 90% ресурсов перегоняются в отходы, и потому проблемы ресурсосбережения и снижения уровня загрязнения окружающей среды являются двумя сторонами одной медали [1, 2].

Таким образом, одно из важнейших направлений ресурсосберегающей деятельности производственных структур представляет работа с образующимися отходами. Такая работа является многоаспектной и включает целую совокупность мероприятий по прогнозированию и профилактике образования отходов, а также поиску и реализации возможностей их более эффективного использования. Рациональное применение отходов производства позволяет решать множество экономических и экологических проблем, в том числе расширять сырьевую базу экономики, увеличивать объёмы выпуска продукции, снижать себестоимость хозяйствования, предотвращать загрязнение среды [24].

С прогрессом науки и техники растут инновационные предпосылки для всё более эффективного применения вторичных ресурсов.

Одной из важных проблем, встающих перед современным развитым обществом, является переработка и уничтожение всевозрастающего количества отходов, производимых самим обществом [5].

**Целью** предложенных авторами технико-экономических изысканий является производство, поставка, монтаж и пуск в эксплуатацию оборудования, необходимого для завода по сортировке и переработке твёрдых бытовых отходов (ТБО).

В ряде городов России (в частности, в Москве, Санкт-Петербурге) установлены льготы для предприятий, занимающихся переработкой отходов и улучшением экологической обстановки. Так, для них устанавливается тариф на арендную плату за занимаемые площади на уровне эксплуатационных расходов, предприятия освобождаются от уплаты выкупа прав аренды земельных участков, кроме того, установлены налоговые льготы в виде полного освобождения от выплаты налога на прибыль. При

правильном использовании имеющихся законодательных актов можно добиться частичной отмены выплаты налога на добавленную стоимость (НДС).

Кроме того, в бюджете городов предусмотрены тарифные выплаты за приём и захоронение ТБО на полигонах в размере 50–150 руб. за 1 т [6–8]. Целесообразно установить отдельную плату за приём отходов, запрещённых к размещению на полигонах (например, автомобильные шины).

Необходимо отметить, что в основе проекта лежит принцип самокупаемости. Концептуально новый подход в оптимизации комплексного использования управленческих, маркетинговых, логистических, технологических и конструкторских разработок превращает решение задачи охраны окружающей среды и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия в высокорентабельный бизнес. Из ряда преимуществ этого метода можно выделить значительное (до 50%) снижение потока отходов на полигон и, следовательно, нагрузки на природную среду, более эффективное использование пространства полигона, сокращение затрат города на вывозе и обезвреживании отходов, возвращении вторичных материальных ресурсов в сферу производства и потребления. Подобная технология переработки в России практически отсутствует [2, 4, 7, 8].

Кроме того, в проекте может быть решена задача полной переработки отходов, что всё же снижает рентабельность производства. Тем не менее государство может позволить себе ограничить своё участие в решении важнейшей экологической задачи дотированием убыточных звеньев переработки отходов.

**Материальная база для разработки проекта.** Разработка проекта осуществляется ОАО «Научно-исследовательский и проектный институт экологических проблем» (ОАО «НИПИЭП») совместно с Соль-Илецким машиностроительным заводом, контрольным пакетом акций которого владеет институт. Они образуют научно-производственную компанию, позволяющую производить современное оборудование экологического назначения с высокими эксплуатационными качествами.

При разработке и производстве оборудования для переработки отходов ОАО «НИПИЭП» пользуется технической и технологической поддержкой крупнейшего европейского разработчика и производителя оборудования по переработке твёрдых бытовых отходов – германской фирмы «HORSTMANN», а также холдинга российских конверсионных предприятий «Машлизинг».

ОАО «НИПИЭП» обладает набором технологических разработок, позволяющим решать проблему переработки отходов комплексно.

Предложенная технология включает переработку различных видов ТБО.

Рассмотрим одну из технологических линий: линия по переработке макулатуры (отсортированных отходов бумаги) для изготовления теплоизоляционного материала (рис.).

Оборудование предназначено для производства теплоизоляционной плиты с возможностью расширения ассортимента производимой продукции. Сырьём служат отходы бумаги (получаемые путём сортировки ТБО либо закупаемые на пунктах сбора макулатуры) и отходы текстильного производства, на утилизацию которых заключается договор с поставщиком.

Производимая продукция – теплозвукоизоляционная плита ТУ 5767-002-23850400-2002.

Ориентировочная стоимость установки – 15000000 рублей.

Ориентировочная себестоимость единицы продукции – 10,7 руб/м<sup>2</sup> (при покупке макулатуры), 6,1 руб/м<sup>2</sup> (при использовании отсортированных отходов бумаги и картона).

Ориентировочная рыночная стоимость единицы продукции – 60 руб/м<sup>2</sup>.

Годовой объём выпускаемой продукции – 132000 м<sup>2</sup>.

Срок окупаемости оборудования – 2,3 (при покупке сырья), 2,1 года (при использовании отсортированных отходов бумаги и картона).

Срок эксплуатации оборудования – 10 лет.

**Общая характеристика производства.** Изготовление целлюлозно-волокнутого теплоизоляционного материала (утеплителя) основано на переработке макулатуры любой категории путём роспуска в гидроразбивателе с последующим формированием плит, их обезвоживанием и сушкой.

Параметры установки:

1. Сырьё – макулатура, отходы текстильного производства;
2. Производительность – 500 м<sup>2</sup> в смену (плотность 4,2 кг/м<sup>2</sup>);
3. Потребляемая мощность – на технологические нужды – 100 КВт в смену;
4. Теплоэнергозатраты сушильной камеры определяются от источника тепла;
5. Занимаемая площадь без складских помещений – 250 м<sup>2</sup>;

Физико-механические показатели теплоизоляционной плиты

Показатель	Единица измерения	Значение
Предел прочности при изгибе МПа не менее	кг/см <sup>2</sup>	25–30
Плотность	кг/м <sup>3</sup>	80±5
Водопоглощение за 24 час. при 10°С, не выше	%	10–12
Теплопроводность	Вт/м °С	0,039–0,040
Теплостойкость при нагрузке 10 А, не ниже	°С	160
Диапазон рабочих температур	°С	от -50 до +250
Группа горючести	Г4	1200×800×30-50
Размер	мм	

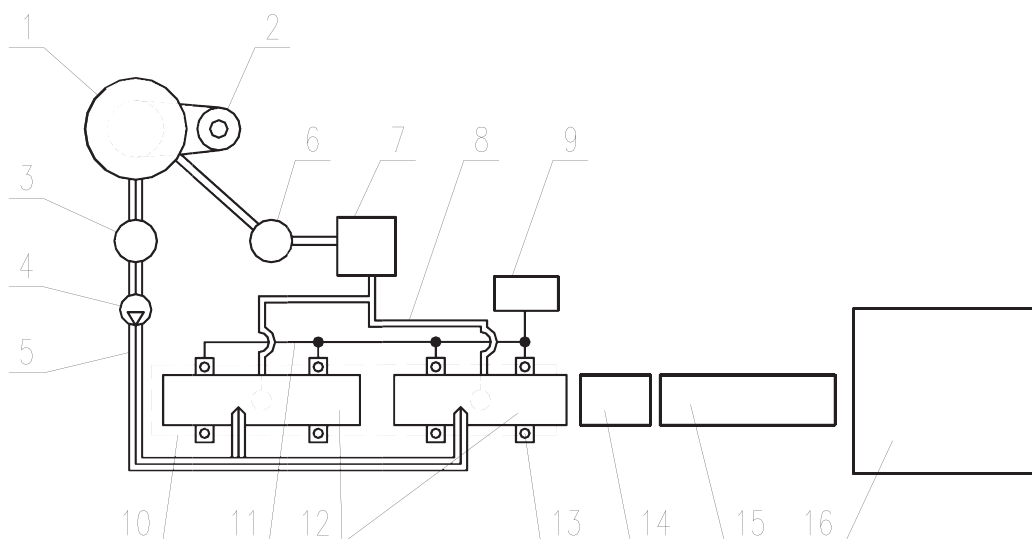


Рис. – Схема технологической линии по переработке макулатуры:

1 – сепаратор-пульпообразователь, V – 8 м<sup>3</sup>, масса – 8,5 т; 2 – электродвигатель сепаратора-пульпообразователя, N – 55 кВт, n – 1000 об/мин; 3 – подпорная ёмкость сепаратора-пульпообразователя, V – 1,3 м<sup>3</sup>; 4 – электронасос перекачки готовой массы; 5 – трубопровод воды; 6 – ёмкость сбора оборотной воды; 7 – вакуумный узел наливочной машины; 8 – технологический трубопровод; 9 – гидравлический агрегат привода цилиндров подъёма ванн наливочной машины; 10 – транспортёр-поддон наливочных ванн; 11 – трубопроводы подъёмных цилиндров; 12 – ванны наливочной машины (2 шт.); 13 – гидроцилиндры наливочных ванн; 14 – транспортёр-рольганг наклонный; 15 – транспортёр; 16 – сушильная камера

6. Обслуживающий персонал – 4 человека в смену.

Физико-механические показатели теплоизоляционной плиты представлены в таблице.

Предлагаемая технология переработки отходов имеет целый ряд существенных преимуществ по сравнению с существующей технологией захоронения ТБО, в том числе:

1. Сокращаются площади, отводимые под полигоны ТБО.

2. Прекращается загрязнение грунтовых вод и атмосферного воздуха продуктами гниения ТБО.

3. На выходе получаем вторичное сырьё и конечный продукт (строительные материалы и др.).

4. Санитарная очистка города из дотационной строки бюджета становится высококорентабельным производством.

Кроме того, предлагаемая НИПИЭП технология имеет ряд преимуществ по сравнению с существующими технологиями промышленного обезвреживания ТБО:

1. Сроки проектирования, строительства и пуска в эксплуатацию по сравнению с используемыми в настоящее время заводами сокращаются до 12–18 месяцев.

2. Технологические линии сортировки и переработки могут размещаться как непосредственно на полигонах захоронения ТБО, так и на мусороперегрузочных станциях, располагаемых непосредственно в городе. В этом случае достигается резкое сокращение транспортных расходов.

3. В климатических условиях России оборудование для переработки ТБО должно быть установлено в отапливаемом помещении (миним.  $t +10^{\circ}\text{C}$ ).

Сортировочный комплекс может располагаться в холодных ангарах. Рабочие-сортировщики работают в автономных кабинах с искусственным климатом, кроме того, настоящее предложение относится к проблеме переработки твёрдых бытовых отходов из жилищных комплексов и торговли (коммерческих отходов). Сортировка (сепарация) отходов, образующихся на территории жилищных комплексов, торговых, административных, образовательных и зрелищных комплексов и собираемых нераздельным способом, представляет собой одно из перспективных направлений их переработки по сравнению с прямым вывозом и складированием на полигонах.

### Литература

1. Пальгунов П.П., Сумароков М.В. Утилизация промышленных отходов: учебник для вузов. М.: Стройиздат, 2009. 254 с.
2. Малыгин А.С. Разработка комплексной системы управления ТБО в жилой среде // Вестник АлтГТУ им. И.И. Ползунова. 2010. № 1–2. С. 140–145.
3. Никогосов Х., Бочкова М., Мальцева С. Раздельный сбор твёрдых бытовых отходов // Коммунальщик. 2010. № 11. С. 20–21.
4. Никогосов Х.Н. Актуальные проблемы санитарной очистки городов от твёрдых бытовых отходов // Чистый город. 2010. № 2 (50). С. 9–11.
5. Гулак М.З. Классификация отходов различных производств при переработке методом экструзии // Закономерности и тенденции развития науки в современном обществе: сб. статей междунар. науч.-практич. конф. 29–30 марта 2013 г. Ч. 1 / отв. ред. Л.Х. Курбанаева. Уфа: РИЦ БашГУ, 2013. С. 107–109.
6. Гулак М.З., Баширов В.Д., Сагитов Р.Ф. Комплексная переработка ТБО // Mezdunarodnyj naucno-issledovatel skij zurnal. ISSN 2303-9868. www.research-jurnal.org. (с) Оформление: типография «Литера». 2012. № 6 (6). Ч. 1. С. 65–66.
7. Гулак М.З., Барышников М.Г. Анализ распределения промышленных отходов // Экономика природопользования и природоохраны: сб. статей XVI Междунар. науч.-практич. конф. Пенза: Приволжский Дом знаний, 2013. С. 3–5.
8. Гулак М.З., Сагитов Р.Ф. Кластерная классификация промышленных отходов // Экономика природопользования и природоохраны: сб. статей XVI Междунар. науч.-практич. конф. Пенза: Приволжский Дом знаний, 2013. С. 32–36.