

УДК 662.6

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ВТОРИЧНЫХ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА ПРИМЕРЕ RDF-
ТОПЛИВА

INCREASING THE EFFICIENCY OF USE OF SECONDARY
MATERIAL RESOURCES BY THE EXAMPLE OF RDF FUEL

Колоденко Е.А., Миславская П.С.

Научный руководитель – Павлова В.В., к.э.н., доцент
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Беларусь

ekaterinakolodenko893@gmail.com, pmislavskaya@gmail.com

E. Kolodenko, P. Mislavskaya

Supervisor – Pavlova V., Candidate of economical sciences, docent

Аннотация. На основе анализа текущей экологической ситуации в Республике Беларусь исследован потенциал использования RDF-топлива как альтернативного сырья.

Abstract. Based on an analysis of the current environmental situation in the Republic of Belarus, the potential for using RDF fuel as an alternative raw material was investigated.

Ключевые слова: отходы, RDF-топливо, вторичное сырье, утилизация, переработка.

Key words: waste, RDF fuel, secondary raw materials, disposal, processing.

Введение. Ежегодно объем промышленных и бытовых отходов увеличивается. Это закономерно связано с развитием производственного потенциала страны, увеличения потребления различного рода товаров обществом, постоянным техническим обновлением предприятий. Следствием этого является то, что огромные по площади участки земли заняты под свалки и полигоны для отходов. В сложившихся условиях проблема рационального и более эффективного использования вторичных материальных ресурсов становится все более актуальной.

Основная часть. В среднем в Республике Беларусь образуется около 40 миллионов тонн отходов (промышленные крупнотоннажные отходы, в том числе галитовые, отходы фосфогипса и прочие), но из них только лишь 13 миллионов тонн могут быть повторно вовлечены в

хозяйственный оборот, все остальное – в отвалы.

Мусоросжигательные заводы в Европейском Союзе размещены неравномерно. Три четверти мощностей по сжиганию отходов приходится на Германию, Францию, Швецию, Италию и Великобританию. С другой стороны, юг и восток Европы не имеют таких мощностей и сильно зависят от захоронения отходов [1].

В исследовании ООО «ЭкоРисайклинг» объем образования твердых коммунальных отходов (ТКО) в Республике Беларусь составляет от 3 до 3,65 миллионов тонн в год (рисунок 1). Ресурсные мощности действующих полигонов исчерпывают себя. Возникает острая необходимость в уменьшении объемов отходов и приближении к их экологичной утилизации [2].



Рисунок 1 – Уровень использования и захоронения ТКО

Одним из возможных вариантов повторного использования вторичного сырья является RDF-топливо. Вопросы производства RDF-топлива в Республике Беларусь закреплены в Концепции создания мощностей по производству альтернативного топлива из ТКО и его использования (Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22 августа 2016 г. №664). Концепция направлена на развитие условий и направлений использования ТКО в качестве альтернативного RDF-топлива с последующим использованием на цементных заводах [3].

Готовое RDF топливо имеет следующий химический состав: 40-50 % – углерод, 29-36 % – кислород, 5-7 % – водорода. Также присутствуют различные примеси и в небольших количествах азот, сера и другие микроэлементы (рисунок 2).

Химический состав RDF-топлива

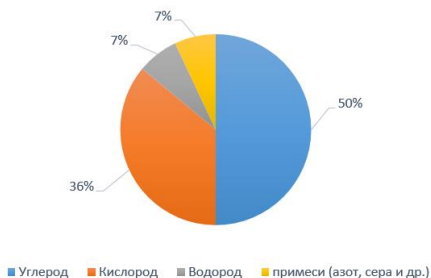


Рисунок 2 – Химический состав RDF-топлива

В сырье для производства RDF-топлива не должно быть компонентов, которые снижают теплоту сгорания или являются опасными для окружающей среды при сжигании (металл, стекло, органические соединения). Теплопроводность готового топлива составляет около от 5300 до 22 000 кДж/кг. Можно сказать, одна тонна RDF эквивалентна одной тонне угля или тысяче кубометров природного газа [3].

Технология создания RDF-топлива включает в себя первичную сортировку ТКО, в процессе которой отбирается вторсырье для дальнейшего переработки. К такому сырью относятся картон, стекло, бумага, металл и пластик. RDF-топливо производят примерно из $\frac{1}{3}$ части всех отходов, отправленных на утилизацию. Из этих отходов делаются гранулы, а после, путем их сжигания, получают энергию.

Данный альтернативный вид топлива может использоваться во всех промышленности, где необходима высокая температура. Его применяют как в качестве вспомогательного, так и основного источника энергии в печах цементных заводов, где поддерживается температура около 2000°.

Согласно проведенным расчетам экономической эффективности реализации инвестиционных проектов предлагаемых Концепцией, расчетный срок их окупаемости составит:

- для проекта по производству и использованию на ОАО «Красносельскстройматериалы» 75 тысяч тонн RDF-топлива (первый этап реализации Концепции) – 7,8 лет;
- для проекта по производству и использованию на ОАО «Кричевцементношифер», ОАО «Белорусский цементный завод» 45 тысяч тонн RDF-топлива (первый этап реализации

Концепции) – 21,8 года;

- для проекта по производству и использованию на ОАО «Красносельскстройматериалы» 120 тысяч тонн RDF-топлива (второй этап реализации Концепции) – 18,2 года;
- для проекта по производству и использованию на ОАО «Кричевцементношифер», ОАО «Белорусский цементный завод» 210 тысяч тонн RDF-топлива (второй этап реализации Концепции) – 56,3 года.

Таким образом, лишь один инвестиционный проект (по использованию 75 тысяч тонн RDF-топлива на ОАО «Красносельскстройматериалы») можно рассматривать как коммерчески приемлемый. При расчете реальных затрат на захоронение твердых коммунальных отходов срок окупаемости проекта также остается приемлемым (менее 7 лет) [4].

В результате проведенного сравнительного анализа характеристик и стоимости RDF-топлива и традиционных видов топлив, по показателю калорийности альтернативное топливо превышает торф и практически идентично каменному углю (таблица 1) [5].

Таблица 1 – Характеристики различных видов топлива

Вид топлива	Калорийность, ккал/кг	В ед. у.т.	Цены, евро
Природный газ	8000	1140 м ³	183
Каменный уголь	6200	0,89 т	37-42
Торфобрикет	3500	0,5 т	24
RDF-топливо	4200-5200	0,74-0,6 т	10

Порядок расчета тарифа на транспортные услуги, осуществляемые на территории Республики Беларусь от ОАО «Красносельскстройматериалы» до Гродненского завода по утилизации и механической сортировке отходов, которые занимаются переработкой мусора и утилизацией отходов. Для перевозки RDF-топлива выбран седельный тягач DAF XF 95 и полуприцеп Kogel SN 24. В ходе расчетов показателей плана эксплуатации подвижного состава найдено среднесписочное количество автомобилей – 111, а также рассчитан общий годовой пробег автомобилей – 14370495,15 км. Оптимальный тариф за перевозку составил 2,64 руб./км. Годовой объем перевозок составляет 670 тыс. тонн. Среднее расстояние перевозки – 167,5 км. Годовые затраты составят 27232797,44 руб.

Заключение. Таким образом, использование RDF-топлива является

экологически рациональным способом обращения с отходами, ведет к снижению выбросов парниковых газов и сокращает затраты. Сфера применения – цементные заводы, ТЭЦ, металлургические печи. Вопросы обращения и использования топлива закреплены в Концепции создания мощностей по производству альтернативного топлива из ТКО и его использования. Годовые затраты на использование и транспортировку топлива составили 27232797,44 рублей.

Литература

1. 1. Аракелова, Г.А. Анализ положительных и отрицательных факторов использования РДФ- топлива / Г.А. Аракелова // Вестн. гос. ун-та управ. Экономика: проблемы, решения и перспективы.— 2016. — № 5.— 266 с.

2. Карпец А. А. RDF-топливо / А.А. Карпец // Сборник материалов 74-й студенческой научно-технической конференции. – Минск, 2022. – с.143.

3. Климук А.С. Перспективы использования RDF-топлива в Республике Беларусь /А.С. Климук, М.А. Юрченко // материалы IV Международной научно-практической студенческой конференции. – Минск : БНТУ, 2023. – С. 25-28.

4. Линия производства альтернативного топлива RDF [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://b-k-s.by/catalog/pererabotka/rdf/linii-proizvodstva/liniya?srsltid>

5. RDF-топливо: возможности использования RDF [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://ecologia.by/number/2016/11/RDF_toplivo_vozmozhnosti_ispolzovaniya_i_podvodnye_kamni_](https://ecologia.by/number/2016/11/RDF_toplivo_vozmozhnosti_ispolzovaniya_i_podvodnye_kamni/)

Представлено 12.11.2024