

УДК 662.6

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ RDF-ТОПЛИВА PROSPECTS FOR THE USE OF RDF FUEL

К. А. Михолап

Научный руководитель – М. И. Позднякова, старший преподаватель  
Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь  
pozdneykova@bntu.by

К. Mikhalap.

Supervisor – M. Pozdnyakova, Senior Lecturer  
Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

*Аннотация:* сделан литературный обзор альтернативного источника энергии, на примере RDF-топлива. Проанализированы его преимущества и недостатки, а также перспективы развития в качестве дополнительного энергетического ресурса.

*Abstract:* a literary review of an alternative energy source which uses RDF-fuel has been made. The advantages and disadvantages of this as well as the prospects for development as an additional energy resource are analyzed.

*Ключевые слова:* RDF-топливо, ТБО, ТКО, источник энергии, переработка, загрязнение.

*Keywords:* RDF-fuel, solid waste, energy source, waste recycling, pollution.

### Введение

Перед тем как понять, что такое RDF-топливо и почему оно важно, нужно обратиться к сфере переработки отходов, если говорить о принципах получения такого источника энергии, то отходы, которые нельзя или сложно переработать, есть источник RDF-топлива, он поставляется в виде гранул или брикетов.

Конкретно у такого типа производства энергии есть два пути использования: отправка на металлургические и цементные заводы с последующим сжиганием при высоких температурах, а также применение на тепловых электростанциях (ТЭЦ) и в районных котельных, где также используют сжигание, но температуры там заметно меньше [1].

### Основная часть

В настоящее время вопрос о применении RDF-топлива стоит наиболее остро. С одной стороны, это доступный источник энергии, а с другой опасный загрязнитель окружающей среды (ОС), обусловленный сложностями для первичного сбора отходов и последующим сжиганием, как итог получаем два противоположных полюса, выступающих за или против применения данной технологии. Опишем как «плюсы», так и «минусы» данного источника энергии более подробно.

Плюсы использования RDF-топлива [1, 2]:

1) одна тонна RDF-топлива заменяет тонну угля и тысячу кубов природного газа, а также решает проблемы накопления твердых коммунальных отходов (ТКО);

2) огромные запасы сырья для производства данного вида топлива;

3) уже имеются эффективные способы переработки и организации получения энергии из RDF-топлива, особенно в странах Европы и Северной Америки, их опыт можно позаимствовать, однако стоит учесть и наши особенности структуры как твердых бытовых отходов (ТБО), так и ТКО.

Минусы использования RDF-топлива [1, 2]:

1) необходимость строгого разделения отходов на микроуровне всех отраслей;

2) из-за недостатка опыта и другой структуры отходов, нужно разработать собственные технологии и оборудование;

3) неэффективность в экономическом плане без финансирования со стороны государства;

4) сжечь весь «мусор» не получится, так как такой объем RDF-топлива просто не имеет смысла;

5) при несоблюдении строгих правил при получении энергии из RDF-топлива или нарушении хотя бы одного из них, есть огромный риск выброса в ОС крайне токсичных и вредных веществ.

Так, например, в Российской Федерации на основе изучения опыта стран ЕС в области технологий получения RDF-топлива с учетом особенности сбора и состава ТКО и ТБО, предлагается следующая технологическая схема производства топлива:

1) сбор, транспортировка, хранение;

2) предварительное измельчение;

3) первичная сепарация, отделение от общей массы недопустимых для сжигания веществ;

4) основное измельчение;

5) вторичная сепарация для ликвидации оставшихся недопустимых веществ;

6) сушка при высоких температурах;

7) добавление дополнительных компонентов, которые повышают как связность, так и общую калорийность топлива;

8) изготовление брикетов под воздействием механического пресса [5, 6, 7].

На рис. 1 представлена инфографика по соотношению объема отходов в процентах, перерабатываемых различными способами в ЕС.

Энергетическое сжигание активно используется в Европе. Помимо Швеции, отходы активно перерабатывают в энергию в Германии, Финляндии, Франции [3].

Однако экологи справедливо обращают внимание на тот факт, что современный европейский тренд – постепенный отказ от технологии RDF. Ответственное потребление, ограничение выпуска одноразовых предметов, развитие переработки вторсырья сокращают потребность в оборудовании и технологиях энергетической утилизации на территории ЕС и США [2].

Таким образом, за период с 2014 по 2020 годы произошло увеличение объемов образования отходов с 52,5 тыс. тонн в 2014 до 61,2 тыс. тонн в 2020. Согласно данным [4], процентное содержание отходов растительного и животного происхождения составляет порядка 8 %, минерального происхождения – 21 %,

отходы химических производств и связанных с ними – 66 %, жизнедеятельности населения – 1,5 %, (осадки) водоподготовки котельно-теплового хозяйства и питьевой воды, очистки сточных, дождевых вод и использования воды на электростанциях – 3,5 %.

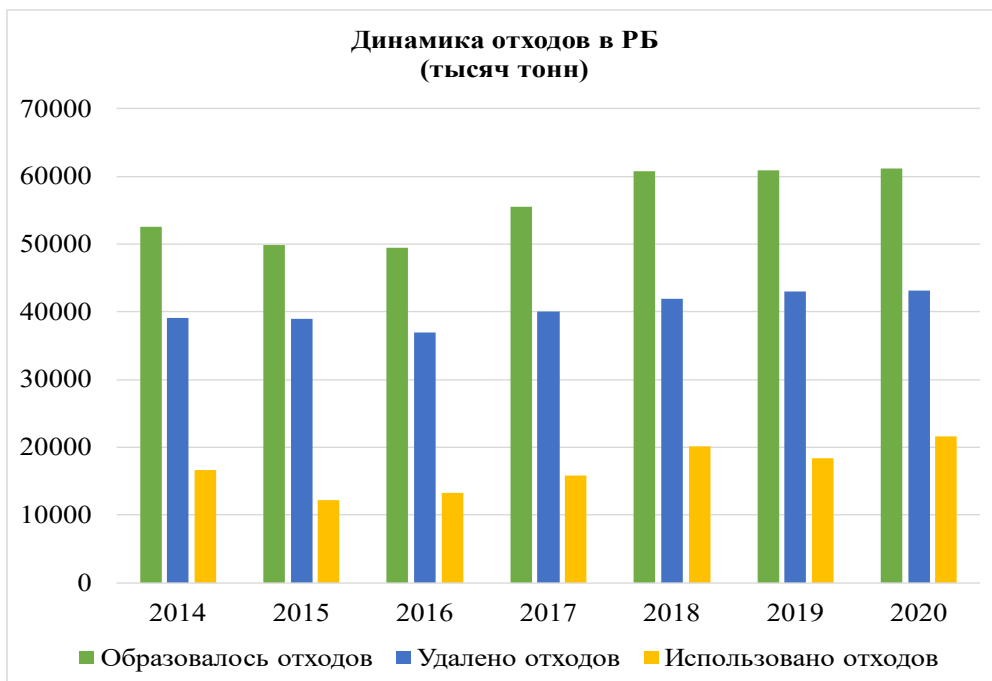


Рисунок 1 – Процентное соотношение перерабатываемых отходов в ЕС [3]

На рис. 2 показана тенденция образования отходов в Республике Беларусь за период с 2014 по 2020 гг.

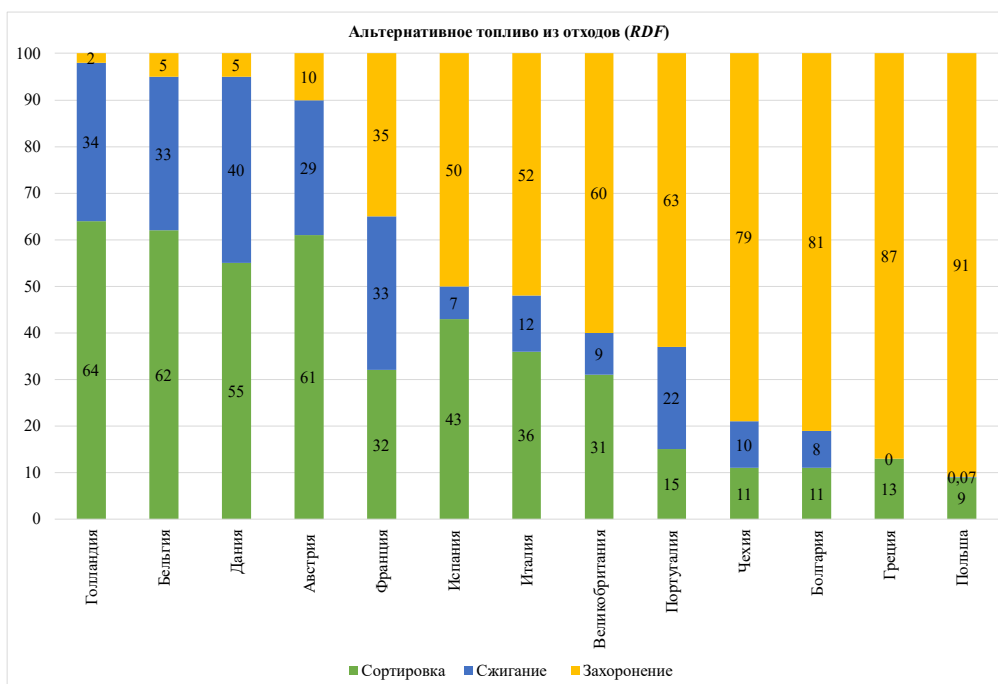


Рисунок 2 – Динамика образования, использования и удаления отходов производства [4]

Растущие полигоны для выброса мусора – это загрязнение воздуха, грунтовых вод и вывод из хозяйственного оборота значительных территорий. А еще – риск пожаров и усиление парникового эффекта из-за выбросов метана.

Увеличение объемов образования мусора требует незамедлительного принятия мер хотя бы по частичной утилизации отходов путем сжигания.

Экологи же предостерегают, что использование RDF тормозит развитие альтернативных экологичных способов обращения с мусором. Приоритетным для борьбы с отходами должно быть «предотвращение их образования». Но если в стране будет значительное число энергоисточников, ориентированных на сжигание RDF, лишать их топливной базы окажется нерационально [2].

### **Заключение**

Касательно Республики Беларусь стоит отметить, что пока у нас не будет налажена культура сортировки отходов, не разумно переходить к его сжиганию. В бак с коммунальными отходами помимо безобидных и традиционно сжигаемых фракций нередко попадают ртутные лампы и термометры, батарейки и аккумуляторы, электронные приборы, лакокрасочные материалы, отходы медикаментов. Их сжигание приводит к выделению токсичных веществ, способных накапливаться в почве и растениях, проникать в атмосферный воздух, ухудшая экологическую обстановку.

Для того, чтобы эффективно использовать RDF-топливо, необходимо в первую очередь создать сложную систему сбора отходов (желательно автоматическую), структурирующую всю однородную массу и делящую ее на компоненты, благодаря таким действиям можно существенно снизить уровень загрязнения ОС при сжигании данного вида топлива, начинать стоит с отдельного сбора мусора, привлекая к этому как граждан государства, так и предприятия.

Из вышесказанного необходимо создать некий механизм контроля за сбором и сжиганием топлива (введение нормативных документов и постановлений, модернизация очистных сооружений), который не применяется в настоящее время, либо имеет не такие строгие требования.

Также основным шагом будет расчет экономической выгоды при создании такого предприятия, для которого жизненно необходима финансовая поддержка, особенно в странах постсоветского пространства. Как следствие, создание специальных мер для предотвращения противоречий принципам экономики замкнутого цикла.

Уменьшение объема производимой энергии таким способом, чтобы как следует ограничить влияние RDF-топлива на ОС.

Несомненно, RDF-топливо может стать неплохой альтернативой ископаемому топливу при правильной организации процесса его получения. Но также важно учитывать экономический фактор и то, насколько процесс его производства дорогостоящий и осложняется в случае поступления смешанных отходов, не прошедших сортировку.

### Литература

1. Что такое RDF-топливо [Электронный ресурс] / Что такое RDF-топливо. – Режим доступа: <https://greenpeace.ru/expert-opinions/2021/09/16/chto-takoe-rdf-toplivo/>. – Дата доступа: 03.03.2022.
2. RDF – ресурс или угроза? Позволит ли переработка отходов в энергию решить мусорный кризис в России [Электронный ресурс] / RDF – ресурс или угроза? Позволит ли переработка отходов в энергию решить мусорный кризис в России. – Режим доступа: <https://1-engineer.ru/rdf-resource-ili-ugroza/>. – Дата доступа: 04.03.2022
3. Производство, сушка и грануляция альтернативных топлив из отходов (RDF/SRF) [Электронный ресурс] / Производство, сушка и грануляция альтернативных топлив из отходов (RDF/SRF). – Режим доступа: <https://a-r-c.ru/rdf-2/>. – Дата доступа: 03.03.2022.
4. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь: стат. ежегодник 2021 / Нац. стат. комитет Республики Беларусь; под ред. И. В. Медведевой [и др.] – Минск, 2021. – 203 с.
5. Кайгородов, О. Н. Переработка ТБО – сочетание многих технологий / О. Н. Кайгородов // Химический журнал. – 2015. – С.66-72.
6. Аракелова, Г. А. Анализ положительных и отрицательных факторов использования РДФ-топлива / Г. А. Аракелова // «Вестник университета» №11. – 2016. – С.39-44
7. Линия производства альтернативного топлива RDF [Электронный ресурс] / Линия производства альтернативного топлива RDF. – Режим доступа: <https://b-k-s.by/catalog/pererabotka/rdf/linii-proizvodstva/liniya/>. – Дата доступа: 03.03.2022.