

УТВЕРЖДЕНО

Постановление Совета Министров  
Республики Беларусь  
22.08.2016 № 664

## КОНЦЕПЦИЯ

создания мощностей по производству  
альтернативного топлива из твердых  
коммунальных отходов и его использования

### ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В Концепции создания мощностей по производству альтернативного топлива из твердых коммунальных отходов и его использования (далее – Концепция) определяются условия и направления использования твердых коммунальных отходов (далее – ТКО) в качестве альтернативного RDF-топлива (далее – RDF-топливо).

В Концепции применяются следующие основные термины и их определения:

пре-RDF-топливо – остатки в составе ТКО после извлечения мелкой фракции размером до 80 миллиметров в виде органики и негорючих составляющих, а также извлечения основных видов вторичных материальных ресурсов (далее – ВМР), представляющих наибольшую ценность с точки зрения их дальнейшей реализации. В соответствии со статьей 1 Закона Республики Беларусь от 20 июля 2007 года ”Об обращении с отходами“ (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2007 г., № 183, 2/1368) пре-RDF-топливо фактически является ВМР;

RDF-топливо – твердое топливо, изготовленное из пре-RDF-топлива и предназначенное для выработки энергии, характеристики которого определяются согласно действующим стандартам либо техническим условиям производителя топлива. В соответствии со статьей 1 Закона Республики Беларусь ”Об обращении с отходами“ RDF-топливо фактически является вторичным сырьем.

### ГЛАВА 2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КОНЦЕПЦИИ

Целью Концепции является определение условий и направлений расширения сфер применения ТКО путем внедрения технологий и оборудования по производству RDF-топлива для его последующего использования на цементных заводах (для снижения себестоимости

производства цемента), в коммунальной теплоэнергетике в качестве возобновляемого источника энергии (местного вида топлива), что обеспечит снижение негативного воздействия на окружающую среду и сокращение объемов захоронения ТКО в соответствии с целевыми показателями Концепции согласно приложению 1.

Задачами Концепции являются:

определение потенциальных сырьевых зон по производству RDF-топлива;

определение направлений и возможных объектов использования RDF-топлива;

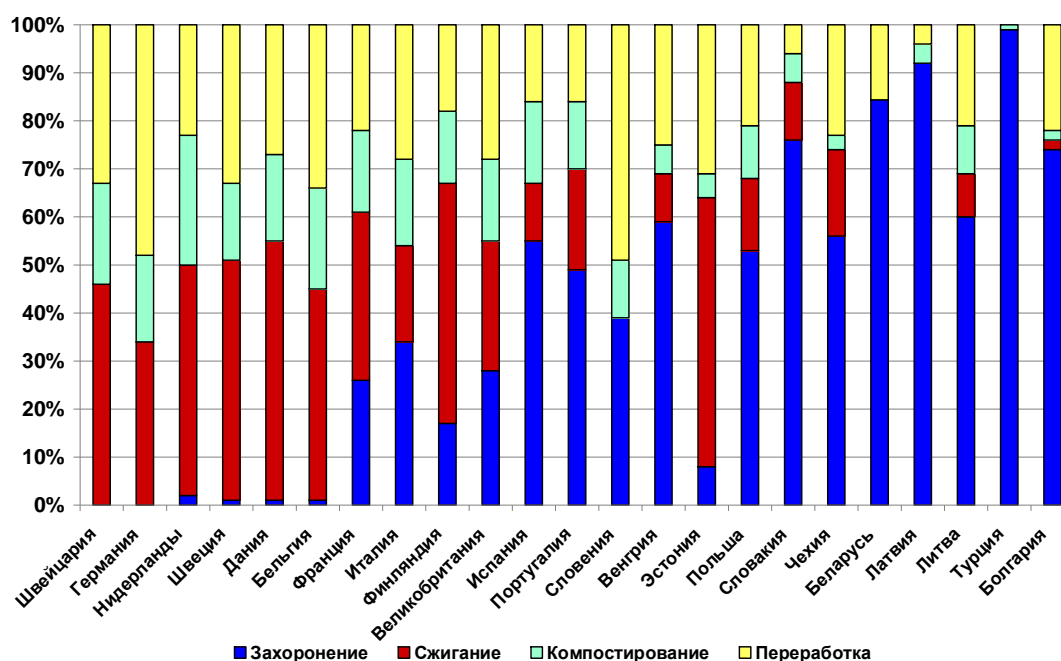
предварительная оценка необходимых инвестиций и источников финансирования производства и использования RDF-топлива.

### ГЛАВА 3 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА RDF-ТОПЛИВА И МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Благодаря таким преимуществам, как сокращение объемов захораниваемых отходов и потребления импортируемых источников энергии (уголь, нефтепродукты, газ), применение RDF-топлива широко распространено в развитых странах, в том числе странах Европейского союза.

Таблица 1

Уровень использования и захоронения ТКО



Производство RDF-топлива широко используется в государствах с высоким уровнем раздельного сбора отходов (Германия, Нидерланды). В состав данного топлива включается высококалорийная

фракция ТКО, не выделенная в процессе сбора и сортировки отходов как вторичное сырье. По оценкам, объем RDF-топлива, производимого из ТКО в Европейском союзе, составляет около 3 млн. тонн в год.

Наиболее активно производство RDF-топлива развивается в Бельгии, Финляндии, Италии и Нидерландах в связи с отнесением его к местным видам топлива и инвестированием в строительство заводов по его сжиганию.

Согласно законодательству Польши запрещено захоранивать на полигоне отходы с теплотворной способностью более 6 мегаджоулей на килограмм. В среднем с одной тонны отходов получается 350 килограммов (35 процентов) RDF-топлива с влажностью 12 – 14 процентов и калорийностью 18 – 20 мегаджоулей на килограмм. Стоимость захоронения отходов в этой стране составляет 50 – 90 долларов США за тонну (с учетом налога на захоронение ТКО). С 2013 года в Польше установлен налог на отходы на одного человека в месяц. В зависимости от региона и затрат по захоронению его величина колеблется в пределах 3 – 5 долларов США в месяц.

Эти меры создают административные и экономические условия для производства RDF-топлива как вида коммерческой деятельности.

В Беларуси захоронение одной тонны ТКО от физических лиц не облагается налогом, а за захоронение одной тонны отходов производства налог составляет от 2 долларов США (за неопасные отходы) до 51 доллара США (за отходы третьего класса опасности). Основная масса ТКО относится к неопасным отходам. Затраты на захоронение одной тонны ТКО составляют в среднем 3 евро.

Мировая практика показывает, что RDF-топливо используется в основном в цементной промышленности в качестве альтернативного топлива, заменяя каменный уголь и природный газ. Высокие температуры, используемые в этих производствах, дают возможность сжигать такой вид топлива, не причиняя вреда окружающей среде. Опыт стран Европейского союза свидетельствует, что RDF-топливом может быть замещено до 70 процентов основного технологического топлива, расходуемого на обжиг клинкера цементными заводами. Также при совместном сжигании с каменным углем и другими видами топлива RDF-топливо используется на теплоэлектростанциях, на специализированном котельном оборудовании. Сравнительная характеристика видов топлива по калорийности приведена в таблице 2.

Сравнительная характеристика  
видов топлива по калорийности

Характеристика	Природный газ	Каменный уголь	Торфобрикет	RDF-топливо
Калорийность, ккал/кг	≤8050	≤6200	≤3500	4200 – 5200
Коэффициент калорийности по отношению к каменному углю	1,29	1	0,56	0,76

Развиваются также направления использования RDF-топлива в таких энергетических процессах, как газификация и пиролиз. При газификации RDF-топливо преобразуется в синтетический газ, который может быть использован как химическое сырье или источник энергии. При пиролизе производится синтетический газ и пиролизное топливо.

В странах Европейского союза выработка альтернативного топлива – это четко сформировавшееся отдельное направление с нормативной и законодательной базами. В Беларуси и России этот процесс находится в начальной стадии, несмотря на то, что некоторые организации уже активно используют отдельные виды альтернативного топлива из отходов (изношенные шины, отработанные моторные масла, отходы сельскохозяйственного производства и другое).

Для производства RDF-топлива используются следующие составляющие ТКО: резина, бумага, дерево, картон, кожа (кожзаменители), синтетические волокна, текстиль, полимеры и другие. Соответствующий состав отходов формируется в зависимости от местных условий. Как правило, RDF-топливо состоит на 44 – 51 процент из углерода, на 29 – 36 процентов из кислорода и на 5 – 7 процентов из водорода. Также присутствуют различные утяжелители и примеси, содержащиеся в зависимости от происхождения отходов тяжелые металлы. В небольших количествах содержатся азот, сера, хлор, калий, натрий и другие элементы.

Для получения пре-RDF-топлива ТКО поступают в приемный бункер, затем конвейером подаются в грохот, где происходит удаление мелкой фракции размером до 80 миллиметров в виде органики. Из грохота ТКО фракцией более 80 миллиметров транспортером подаются в сортировочную кабину, где происходит сортировка ВМР по видам (макулатура, стекло, пластмасса). Над сортировочным конвейером устанавливается магнитный сепаратор для черных металлов, где происходит извлечение из ТКО металлических предметов.

RDF-топливо получается путем измельчения, сепарации, удаления загрязняющих (хлорсодержащих) элементов с последующим обезвоживанием (сушкой) пре-RDF-топлива. В результате получается высококалорийная фракция размером 20 – 60 миллиметров. В зависимости от требований организаций, где применяется этот вид топлива, оно может использоваться в измельченном состоянии или в виде спрессованных тюков.

Основными проблемными вопросами при использовании RDF-топлива являются:

- достижение необходимых параметров качества топлива;
- соблюдение допустимых параметров выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при сжигании RDF-топлива;
- наличие экономической основы для обеспечения безубыточного производства RDF-топлива.

#### **ГЛАВА 4**

### **ОЦЕНКА ТЕКУЩЕЙ СИТУАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТКО В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Согласно отчету о санитарной очистке населенных пунктов за 2015 год на объекты захоронения ТКО вывезено около 21,4 млн. куб. метров ТКО (около 4,2 млн. тонн), из них около 80 процентов, или 17,2 млн. куб. метров (3,44 млн. тонн), составили отходы потребления. Весь объем отходов, направленный на захоронение, размещен на 165 полигонах и 1706 мини-полигонах.

Учитывая морфологический состав ТКО, в производство RDF-топлива может быть вовлечено около 25 процентов от объема вывозимых на захоронение отходов. Таким образом, в республике потенциально может быть произведено около 1 млн. тонн RDF-топлива в год.

За 2015 год всеми системами сбора было заготовлено и направлено на переработку порядка 600 тыс. тонн ВМР. Уровень использования ТКО достиг 15,6 процента.

Система обращения с отходами в республике направлена на соблюдение принципа приоритетности использования отходов по отношению к их обезвреживанию или захоронению и на вовлечение в гражданский оборот ТКО, относящихся к ВМР.

В настоящее время действуют следующие механизмы сбора ВМР из ТКО:  
заготовка ВМР через систему приемных (заготовительных) пунктов;  
раздельный сбор ТКО от населения путем установки специальных контейнеров для отдельных видов ВМР и их досортировка;

сортировка смешанных коммунальных отходов на мусороперерабатывающих заводах (далее – МПЗ) с последующим извлечением ВМР;

закупка вторичного сырья по договорам купли-продажи от юридических лиц, в процессе хозяйственной деятельности которых образуются такие отходы.

В республике сформирована и функционирует система сбора ВМР, включающая более 330 организаций различной формы собственности.

На январь 2016 г. создано более 100 объектов сортировки и досортировки отдельно собранных коммунальных отходов суммарной мощностью около 360 тыс. тонн в год.

Кроме того, функционируют 5 сортировочных комплексов в составе МПЗ, построенных в городах Гомеле, Могилеве, Барановичи, Бресте и Новополоцке, суммарной мощностью 300 тыс. тонн в год. В 2016 году планируется завершение строительства предприятия по механической сортировке отходов в г.Гродно мощностью 120 тыс. тонн ТКО в год.

Применяемые на построенных в республике МПЗ технологии базируются на сортировке поступающих ТКО в целях извлечения ВМР. Опыт их работы показывает, что объем извлечения ВМР, пригодных к повторному использованию, из смешанных ТКО составляет в зависимости от сезона не более 10 – 15 процентов от общего объема поступающих отходов (как правило, это отходы бумаги, стекла, пластика, текстиля, изношенных шин), остальной объем отходов образует балластную часть и вывозится на захоронение.

Экономический эффект от использования RDF-топлива будет достигаться за счет его меньшей стоимости по сравнению с импортируемыми каменным углем и природным газом. Сравнительные цены на отдельные виды топлива для промышленных потребителей приведены в таблице 3.

Таблица 3

Сравнительные цены на отдельные виды топлива для промышленных потребителей

(евро)

	Природный газ, за 1 тыс. куб. метров	Каменный уголь, за 1 тонну	Торфобрикет, за 1 тонну	RDF-топливо, за 1 тонну
Цены в Беларуси	239 (183 для цементных заводов)	37 – 42	24	10
Цены в Польше	200	42 – 45	–	7 – 20 (средневзвешенная 10)

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ RDF-ТОПЛИВА НА ЦЕМЕНТНЫХ ЗАВОДАХ****Потребность цементных заводов республики в RDF-топливе и потенциальные сырьевые зоны**

Концепцией предлагается использование RDF-топлива в качестве топлива на цементных заводах и в котельном хозяйстве.

Потенциальными потребителями RDF-топлива являются цементные заводы – открытые акционерные общества ”Белорусский цементный завод“ (далее – ОАО ”Белорусский цементный завод“), ”Кричевцементношифер“ (далее – ОАО ”Кричевцементношифер“), ”Красносельскстройматериалы“ (далее – ОАО ”Красносельскстройматериалы“).

В настоящее время для обжига цементного клинкера используются импортруемые каменный уголь и природный газ, а также местные виды топлива – торфобрикеты и изношенные шины. К использованию RDF-топлива наиболее приспособлены три новые технологические линии по производству цемента сухим способом, введенные в эксплуатацию на цементных заводах в 2012 – 2013 годах и фактически вышедшие на проектные мощности. Такая практика распространена во всем мире: вновь вводимые печи по обжигу клинкера первые 2 года работают на основном топливе и только после выхода на стабильный технологический режим постепенно переводятся на альтернативные виды топлива.

При переводе на RDF-топливо операции по обжигу сырьевой муки в декарбонизаторах в режиме до 20 тонн в час (первый этап) потребность цементных заводов в RDF-топливе составит от 100 тыс. до 150 тыс. тонн по каждому заводу, или 300 – 450 тыс. тонн в год суммарно. Это позволит заместить 150 тыс. тонн каменного угля в год и снизить его потребление и импорт на 24 процента. По мере увеличения объемов производства в Беларуси собственного RDF-топлива прогнозируется с 2021 года дальнейшее увеличение замещения им в технологии производства цемента импортруемого каменного угля с сокращением его потребления. В этой связи формирование с 2021 года конечного состава топливной смеси для обжига цементного клинкера, учитывая предъявляемые требования к его калорийности, возможное появление в рассматриваемой перспективе новых видов топлива (отечественный нефтекокс), сложности в прогнозировании как мировых цен на энергоресурсы так и внутренних, будет осуществляться исходя из взвешенной оценки всех перечисленных факторов по критерию максимальной экономической эффективности для цементных заводов. Минстройархитектуры совместно с Минэнерго и цементными заводами будут принимать исчерпывающие меры по максимальному использованию торфа. При замещении каменного угля планируется увеличить потребление торфяного топлива с 315,2 тыс. тонн в 2016 году до 379 тыс. тонн в 2020 году.

Прогноз замещения каменного угля RDF-топливом в производстве цемента сухим способом согласно приложению 2 представлен с учетом реализации Концепции.

Так как удельные топливные затраты, а также затраты электроэнергии на производство клинкера с использованием данного низкокалорийного вида топлива возрастут, то потребуются компенсация дополнительных расходов более низкой ценой замещающего RDF-топлива. Кроме того, создание технологической цепочки его дозированной подачи в теплотехническое оборудование потребует от цементных заводов существенных расходов на:

модернизацию декарбонизаторов для борьбы с настыеобразованием;  
установку многоканальных горелок, позволяющих смешивать различные виды твердого топлива;

реконструкцию байпасной системы в целях повышения ее производительности;

утилизацию сырьевой муки из байпасной системы.

Для цементных заводов данные затраты планируется компенсировать за счет освобождения объемов дополнительных выбросов от использования RDF-топлива от уплаты экологического налога.

Таким образом, максимальная потребность в RDF-топливе после проведения полной технологической реконструкции цементных заводов с созданием как технологии подачи, так и проведением модернизации существующего теплотехнического оборудования составит в ОАО "Красносельскстройматериалы" 120 тыс. тонн RDF-топлива в год, ОАО "Кричевцементношифер" и ОАО "Белорусский цементный завод" – 210 тыс. тонн RDF-топлива в год.

Исходя из месторасположения потенциальных потребителей, а также отчетности об объемах собранных и вывезенных ТКО можно выделить следующие возможные сырьевые зоны:

#### **Зона А:**

потребитель – ОАО "Красносельскстройматериалы". Годовая потребность в альтернативном топливе – 120 тыс. тонн RDF-топлива, или 200 тыс. тонн пре-RDF-топлива. Для обеспечения потребности ОАО "Красносельскстройматериалы" в альтернативном топливе необходимо наличие производств по переработке ТКО общей мощностью 400 тыс. тонн в год, в том числе:

в г.Бресте мощностью 100 тыс. тонн ТКО в год, из которых можно получить 50 тыс. тонн пре-RDF-топлива, или 30 тыс. тонн RDF-топлива;

в г.Гродно мощностью 120 тыс. тонн ТКО в год (60 тыс. тонн пре-RDF-топлива, или 36 тыс. тонн RDF-топлива);



в г.Барановичи мощностью 30 тыс. тонн ТКО в год (15 тыс. тонн пре-RDF-топлива, или 9 тыс. тонн RDF-топлива);

на межрегиональных МПЗ:

для Лидского и Новогрудского районов мощностью 80 тыс. тонн ТКО в год (40 тыс. тонн пре-RDF-топлива, или 24 тыс. тонн RDF-топлива);

для Волковысского, Берестовицкого, Зельвенского, Мостовского, Свислочского и Слонимского районов мощностью 70 тыс. тонн ТКО в год (35 тыс. тонн пре-RDF-топлива, или 21 тыс. тонн RDF-топлива).

### **Зона Б:**

потребители – ОАО "Кричевцементношифер", ОАО "Белорусский цементный завод" с общей годовой потребностью в альтернативном топливе 210 тыс. тонн RDF-топлива, или 350 тыс. тонн пре-RDF-топлива. Для обеспечения потребности ОАО "Кричевцементношифер" и ОАО "Белорусский цементный завод" в альтернативном топливе необходимо наличие производств по переработке ТКО общей мощностью 700 тыс. тонн в год, в том числе:

в г.Витебске мощностью 110 тыс. тонн ТКО в год (55 тыс. тонн пре-RDF-топлива, или 33 тыс. тонн RDF-топлива);

в г.Гомеле мощностью 180 тыс. тонн ТКО в год (90 тыс. тонн пре-RDF-топлива, или 54 тыс. тонн RDF-топлива);

в г.Могилеве мощностью 90 тыс. тонн ТКО в год (45 тыс. тонн пре-RDF-топлива, или 27 тыс. тонн RDF-топлива);

в Оршанском районе мощностью 60 тыс. тонн ТКО в год (30 тыс. тонн пре-RDF-топлива, или 18 тыс. тонн RDF-топлива);

на межрегиональных МПЗ:

для Жлобинского, Рогачевского и Светлогорского районов мощностью 90 тыс. тонн ТКО в год (45 тыс. тонн пре-RDF-топлива, или 27 тыс. тонн RDF-топлива);

для г.Бобруйска, Бобруйского и Осиповичского районов мощностью 110 тыс. тонн ТКО в год (55 тыс. тонн пре-RDF-топлива, или 33 тыс. тонн RDF-топлива);

для Кричевского, Климовичского, Костюковичского, Мстиславского, Чаусского и Чериковского районов мощностью 60 тыс. тонн ТКО в год (30 тыс. тонн пре-RDF-топлива, или 18 тыс. тонн RDF-топлива).

Расчет объемов производства RDF-топлива из пре-RDF-топлива и пре-RDF-топлива из ТКО производился на основе опыта производства RDF-топлива в Польше. Так, из одной тонны ТКО можно получить 0,5 тонны (50 процентов) пре-RDF-топлива, а из одной тонны пре-RDF-топлива – 0,6 тонны (60 процентов) RDF-топлива.

## **Этапы реализации, объемы производства и оценочная потребность в инвестициях**

Учитывая уже созданные МПЗ в городах Бресте, Могилеве, Гомеле и Барановичи, с вводом в 2016 году МПЗ в г.Гродно предполагается развитие производства RDF-топлива в два этапа.

### *Первый этап:*

создание технологических линий по производству RDF-топлива из пре-RDF-топлива на производственных участках ОАО "Красносельскстройматериалы" и ОАО "Кричевцементношифер" с учреждением отдельных юридических лиц;

создание технологических линий по использованию (подаче в декарбонизатор и основную горелку печи) RDF-топлива на цементных заводах;

доукомплектование существующих МПЗ недостающим оборудованием.

Предполагается создание организаций по производству RDF-топлива непосредственно на цементных заводах в рамках инвестиционных договоров.

Оценочно инвестиционные затраты на создание заводов по производству RDF-топлива из пре-RDF-топлива на производственных участках ОАО "Красносельскстройматериалы" и ОАО "Кричевцементношифер", а также технологическая реконструкция цементных заводов в целях перехода на его применение составят не менее 14,5 млн. евро, объем инвестиций по доукомплектованию действующих МПЗ – 2 млн. евро.

Суммарный объем производства пре-RDF-топлива составит порядка 200 тыс. тонн в год, или оценочно 120 тыс. тонн в год RDF-топлива (для зоны А – 75 тыс. тонн в год RDF-топлива (38 процентов от потребности), для зоны Б – 45 тыс. тонн RDF-топлива в год (11 процентов от потребности)).

Потенциальными источниками финансирования являются средства инвесторов, организаций, кредитные средства, средства, поступающие на расчетный (банковский) счет ГУ "Оператор вторичных материальных ресурсов" от производителей и поставщиков товаров и упаковки.

### *Второй этап:*

для зоны А (ОАО "Красносельскстройматериалы") – создание межрегиональных МПЗ в городах Волковыске и Лиде;

для зоны Б (ОАО "Кричевцементношифер" и ОАО "Белорусский цементный завод"):

создание межрегиональных МПЗ в городах Жлобине, Бобруйске и Кричеве;

создание МПЗ в городах Витебске и Орше;

реконструкция МПЗ в г.Гомеле.

Объем инвестиций по второму этапу оценочно составит 118 млн. евро.

Суммарный объем производства пре-RDF-топлива после реализации двух этапов составит порядка 550 тыс. тонн в год, или оценочно 330 тыс. тонн в год RDF-топлива (для зоны А – 120 тыс. тонн в год RDF-топлива (60 процентов от потребности), для зоны Б – 210 тыс. тонн в год RDF-топлива (53 процента от потребности).

Потенциальными источниками финансирования реализации второго этапа являются средства инвесторов, кредитные средства, а также средства, поступающие на расчетный (банковский) счет ГУ "Оператор вторичных материальных ресурсов" от производителей и поставщиков товаров и упаковки.

Оценочный объем инвестиций составляет 134,5 млн. евро в соответствии с инвестиционным планом создания мощностей по производству и использованию альтернативного топлива из ТКО согласно приложению 3.

### **Условия использования RDF-топлива в организациях цементной отрасли**

С учетом инвестиционных затрат целесообразно установить покупную цену одной тонны RDF-топлива в размере не более 25 процентов от стоимости каменного угля на бирже. При этом в случае изменения цены на каменный уголь на бирже в сторону увеличения или уменьшения на 1 евро цена RDF-топлива изменяется равнозначно. Данное соотношение позволит обеспечить экономию на закупке каменного угля и покрытие части затрат на производство RDF-топлива.

Учитывая, что в настоящее время биржевая цена на уголь составляет 40 евро за тонну, соответственно покупная цена RDF-топлива должна составлять не более 10 евро за тонну.

МПЗ передают производителю RDF-топлива пре-RDF-топливо безвозмездно на условиях самовывоза, а производитель RDF-топлива организует его транспортировку, переработку и захоронение образующихся в результате производства RDF-топлива отходов.

Ориентировочно структура себестоимости одной тонны RDF-топлива состоит из:

*на первом этапе:*

производственных затрат – 7 евро;

амортизации – 10 евро;

*на втором этапе:*

производственных затрат – 7 евро;

амортизации – 4 евро.

Часть затрат на производство RDF-топлива возможно покрыть за счет тарифа на услугу по обращению с коммунальными отходами. Исходя из действующих тарифов возможно оплатить 3 евро за тонну пре-RDF-топлива с учетом сокращения затрат на захоронение.

Таким образом, доходная часть производителя RDF-топлива будет состоять из покупной цены RDF-топлива цементными заводами (8 евро за тонну) и платы за счет сокращения затрат на захоронение (3 евро за тонну пре-RDF-топлива, либо 5 евро за тонну RDF-топлива).

Стоимость транспортировки одной тонны пре-RDF-топлива составляет ориентировочно 0,05 евро за километр исходя из поставок автотранспортом большой грузоподъемности.

Затраты на транспортировку пре-RDF-топлива согласно приложению 4 до производителей RDF-топлива рассчитаны для первого и второго этапов.

Оценочные затраты и доходы производителя RDF-топлива согласно приложению 5 определены для первого и второго этапов.

В связи со значительными транспортными издержками производители RDF-топлива на первом этапе получают убыток порядка 1,8 млн. евро в год, на втором этапе – 3,3 млн. евро в год.

Указанный убыток может быть покрыт за счет:

средств, поступающих на расчетный (банковский) счет ГУ "Оператор вторичных материальных ресурсов" от производителей и поставщиков товаров и упаковки;

повышения тарифов на услугу по обращению с ТКО (на первом этапе – на 2 рубля, на втором этапе – на 1,4 рубля).

Экономические показатели производителей RDF-топлива согласно приложению 6 определены исходя из реализации Концепции на двух этапах.

Объемы замещаемого каменного угля и экономический эффект для цементных заводов от использования RDF-топлива приведены в приложении 7.

Реализация Концепции на трех технологических линиях производства цемента сухим способом позволит:

*на первом этапе:*

обеспечить замещение цементными заводами импортируемого каменного угля на сумму около 4,1 млн. евро в год;

получить экономический эффект для цементных заводов от замещения RDF-топливом каменного угля в размере 2,57 млн. евро в год;

сократить захоронение ТКО на 120 тыс. тонн в год;

снизить себестоимость производства одной тонны цемента не менее чем на 1,5 процента;

*на втором этапе:*

обеспечить замещение цементными заводами импортируемого каменного угля на сумму около 6,1 млн. евро в год;

получить экономический эффект для цементных заводов от замещения RDF-топливом каменного угля в размере более 7 млн. евро в год;

сократить захоронение ТКО на 330 тыс. тонн в год;

снизить себестоимость производства одной тонны цемента не менее чем на 2,8 процента.

В результате реализации этапов Концепции организациями цементной промышленности будут достигнуты экономические показатели согласно приложению 8.

## **ГЛАВА 6**

### **ОЦЕНОЧНАЯ ПОТРЕБНОСТЬ В ИНВЕСТИЦИЯХ ДЛЯ СИСТЕМЫ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ**

Реализация Концепции предполагает значительное расширение сети МПЗ. Суммарный объем инвестиций в результате реализации двух этапов для организаций жилищно-коммунального хозяйства составит около 120 млн. евро.

Основными источниками финансирования являются кредитные ресурсы международных финансовых организаций. Данные кредитные ресурсы предоставляются на различных условиях. В случае строительства МПЗ только за счет кредитных ресурсов внешний государственный долг возрастет на 1 процент (по данным Минфина об объеме внешнего государственного долга на 1 января 2016 г.).

Процентная ставка привлекаемых в настоящее время кредитных ресурсов международных финансовых организаций (Европейский банк реконструкции и развития, Всемирный банк) составляет около 1 – 2 процентов годовых со сроком погашения 10 – 15 лет.

Анализ хозяйственной деятельности существующих МПЗ, а также бизнес-плана "Создание производства RDF-топлива из ТКО в Гродненской области", разработанного ООО "ИПМ-Консалт инвест", показывает, что для покрытия операционных затрат вновь созданных МПЗ не потребуется увеличения тарифа на услугу по обращению с ТКО.

Исходя из наиболее благоприятных условий привлечения кредитных ресурсов международных финансовых организаций оценочно ежегодные затраты бюджета на выплату основного долга и погашение процентов составят около 8,5 млн. евро.

Однако для возврата кредитных ресурсов и выплаты процентов необходимы дополнительные источники финансирования.

Рассматриваются три варианта, позволяющие обеспечить возврат кредитных средств и выплату процентов.

Первый вариант – средства бюджета.

Ежегодные выплаты основного долга и погашение процентов по кредитам оценочно увеличат размер выплат по внешнему государственному долгу на 1 процент.

Второй вариант – повышение тарифа на услугу по обращению с ТКО.

В районах, где планируется строительство новых МПЗ, образуется около 1,1 млн. тонн ТКО, или 5,5 млн. куб. метров ТКО. Таким образом, потребуются увеличение тарифа на услугу по обращению с ТКО на 3,4 рубля за 1 куб. метр ТКО. В этом случае тариф на услугу по обращению с ТКО за 1 куб. метр возрастет с 7,37 рубля до 10,77 рубля.

Третий вариант – введение платы за пре-RDF-топливо.

При условии, что производители RDF-топлива будут платить за получаемое пре-RDF-топливо, а также если экономия денежных средств по захоронению будет оставаться в распоряжении МПЗ, появятся дополнительные источники доходов. Оценочный объем производства пре-RDF-топлива на вновь создаваемых МПЗ составит 550 тыс. тонн, экономия на захоронении ТКО – около 1,65 млн. евро в год. За счет цены пре-RDF-топлива необходимо покрыть 6,85 млн. евро в год. Цена пре-RDF-топлива должна составить около 12,5 евро за тонну (20 евро за тонну RDF, или 32 евро за тонну условного топлива).

В результате реализации первого варианта необходимы значительные бюджетные затраты, второй вариант потребует повышения тарифа на услугу по обращению с ТКО для населения на 50 процентов, третий – приведет к повышению стоимости RDF-топлива для цементных заводов и, как следствие, к отрицательному экономическому эффекту в 4,5 млн. евро в год<sup>1</sup>.

При реализации Концепции наиболее оптимальным является сочетание первого и второго вариантов. При этом необходимо создать дополнительные доходные источники бюджета, поступления от которых могут быть направлены на финансирование обсуждаемых мероприятий. В частности, может быть рассмотрен вопрос о повышении ставок экологического налога. Третий вариант применим при значительном увеличении стоимости каменного угля на бирже. В результате реализации этапов Концепции для системы жилищно-коммунального хозяйства определены экономические показатели согласно приложению 9.

---

<sup>1</sup> С учетом принятой в Концепции расчетной стоимости каменного угля 40 евро за тонну.

Таким образом, мероприятия Концепции для системы жилищно-коммунального хозяйства не имеют коммерческой основы, а являются социально-экологическими. Их реализация позволит сократить захоронение ТКО на 330 тыс. тонн в год, что составляет 7,9 процента от объема их образования в 2015 году. Дополнительным эффектом будет являться увеличение отбора ВМР. Планируется, что к 2020 году в республике отбор ВМР будет составлять около 19 процентов. В совокупности будут использоваться около 27 процентов ТКО (около 1,1 млн. тонн). Данный уровень использования ТКО аналогичен уровню их использования в Польше, Литве, Испании, Португалии, Словакии и выше, чем в Болгарии и Латвии.

Сокращение объема захоронения ТКО позволит сократить выбросы парниковых газов (в результате реализации Концепции сокращение выбросов углекислого газа составит 50 млн. куб. метров в год), более рационально использовать земли вокруг крупных городов, что имеет потенциальный экономический эффект (земли по причине высокой стоимости могут быть использованы для реализации более рентабельных проектов).

## **ГЛАВА 7**

### **РАСШИРЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ RDF-ТОПЛИВА В ЦЕМЕНТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

По мере роста качественных характеристик RDF-топлива возможно расширение его использования цементными заводами посредством организации технологической цепи для его подачи в основную горелку на каждом цементном заводе (около 10 тонн в час) с выходом на уровень потребления RDF-топлива до 600 тыс. тонн в год и сокращением объемов использования каменного угля в 2 раза.

Увеличение производства пре-RDF-топлива более чем на 250 тыс. тонн в год возможно при строительстве мощностей по сортировке ТКО в г.Минске.

Город Минск, несмотря на значительное удаление от объектов использования, рассматривается в качестве сырьевой зоны, так как удельные затраты на производство пре-RDF-топлива в данной зоне будут ниже, чем в других городах. В г.Минске согласно отчетности об объемах собранных и вывезенных отходах ежегодно образуется около 1,1 млн. тонн ТКО. В настоящее время практически весь объем образующихся ТКО идет на захоронение, что требует выделения значительных земельных площадей в относительной близости к г.Минску для строительства новых объектов захоронения ТКО.

Строительство МПЗ в г.Минске<sup>2</sup> позволит не только полностью обеспечить потребность цементных заводов республики в RDF-топливе, но и сократить потребность в строительстве новых объектов захоронения ТКО за счет снижения объемов захоронения. В районах, не входящих в сырьевые зоны цементных заводов, потенциально возможно производство RDF-топлива и использование его для нужд теплоснабжения.

Ориентировочная потребность в инвестициях для строительства МПЗ в г.Минске составляет порядка 160 – 200 млн. евро (с учетом расширения полигонов в городах Кричеве и Волковыске). Потенциальными источниками финансирования являются средства инвесторов, кредитные средства.

В результате реализации указанных мероприятий сокращение захоронения ТКО дополнительно составит 270 тыс. тонн в год.

## **ГЛАВА 8**

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ RDF-ТОПЛИВА В КОТЕЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

В стоимости RDF-топлива для цементных заводов значительную часть занимают транспортные расходы. Это связано с тем, что зоны, в которых целесообразно производить RDF-топливо, зачастую значительно удалены от мест расположения цементных заводов.

Производство и поставка RDF-топлива из большинства районов республики на цементные заводы нецелесообразна по причине значительной стоимости его транспортировки.

Решением указанной проблемы могло бы стать использование RDF-топлива в котельном хозяйстве. В этом случае доставка данного топлива до объекта использования сократилась бы до минимума. Также можно предусмотреть строительство котельных непосредственно в местах производства RDF-топлива.

По предварительным оценкам, сжигание одной тонны RDF-топлива позволило бы заменить 0,45 тонны условного топлива, а это 0,4 тыс. куб. метров природного газа, или 2,5 плотного куб. метра щепы.

Так, расчетная стоимость одной тонны RDF-топлива на МПЗ в г.Бресте с учетом производственных и инвестиционных затрат составит 17 евро (39 рублей по курсу Национального банка на 18 мая 2016 г.) Стоимость 1 тыс. куб. метров природного газа для производства тепла для населения составляет 160 долларов США (30,8 рубля по курсу Национального банка на 18 мая 2016 г.), стоимость 1 плотного куб. метра щепы – 28 рублей.

---

<sup>2</sup> Конкретные объемы производства, а также вид топлива (пре-RDF либо RDF), источники финансирования, условия доставки на цементные заводы возможно определить в рамках бизнес-планов соответствующей предпроектной (предынвестиционной) документации.



Таким образом, стоимость для г.Бреста одной тонны условного топлива из RDF-топлива составит 82 рубля, из природного газа – 267,7 рубля, а из щепы – 157,3 рубля.

В настоящее время в мировой практике почти отсутствуют примеры использования RDF-топлива в котлах малой мощности, а именно такие котлы преобладают в котельном хозяйстве Беларуси.

Использование RDF-топлива в котельном хозяйстве позволило бы значительно сократить объемы захоронения ТКО, а также с учетом стоимости RDF-топлива снизить себестоимость тепловой энергии.

Однако условия процесса сжигания RDF-топлива (возможно ли сжигание только RDF-топлива или потребуется дополнительно использовать другие виды топлива) не определены. Отсутствуют четкие требования к составу топлива, а также данные о стоимости оборудования для сжигания RDF-топлива.

Для решения проблемных вопросов целесообразно определить экспериментальный объект по использованию RDF-топлива в котельном хозяйстве Брестской области, основываясь на том, что ОАО "Головное специализированное конструкторское бюро" (г.Брест) имеет значительные наработки по разработке котла для сжигания RDF-топлива.

Финансирование создания экспериментального объекта возможно за счет средств, поступающих на расчетный (банковский) счет ГУ "Оператор вторичных материальных ресурсов" от производителей и поставщиков товаров и упаковки.