

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ
МОДЕРНИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ
КОММУНАЛЬНОЙ
ИНФРАСТРУКТУРЫ С
ВЫРАБОТКОЙ ТЕПЛА НА
ТВЁРДОМ ТОПЛИВЕ И ТВЕРДЫХ
КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДАХ

2019



ООО «Ресурсосбережение»

ГОСТ Р 54236—2010

Твердое топливо из отходов (SRF) Перспективы производства и использования в России (Solid fuel from waste. Prospective of production and usage in Russia)

Для примера при подготовке материалов презентации
выбрано твердое топливо из отходов
производимое ООО «Новый Свет -ЭКО» в г. Санкт-Петербурге
под товарной маркой: «Альтернативное топливо «Топал-1»



ГОСТ Р 54236—2010

Топливо твердое из бытовых отходов
(Solid fuel from solid waste)

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И КЛАССЫ

CEN/TS 15359:2006 Solid recovered fuels — Specifications and classes (MOD)

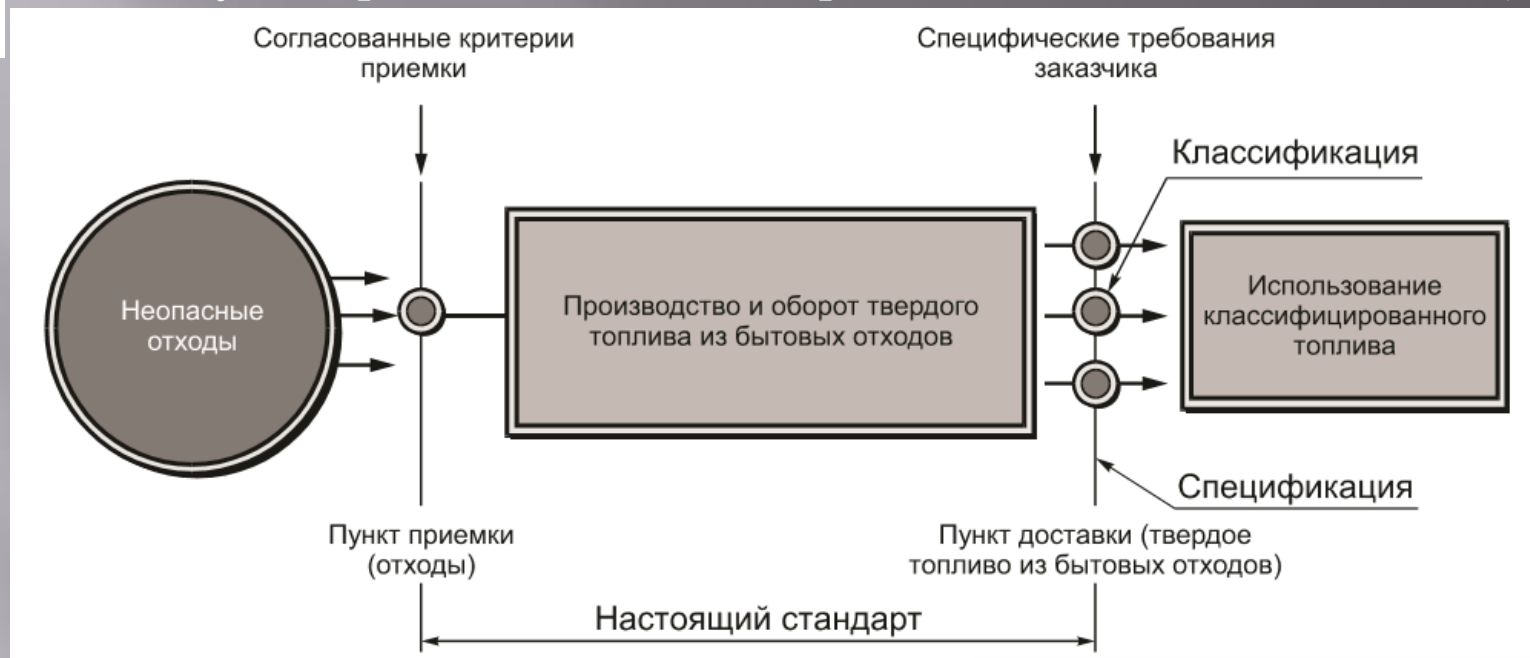
Введение

Настоящий стандарт устанавливает однозначную и четкую классификацию твердого топлива из бытовых отходов, его основные технические характеристики и в связи с этим является одним из основных нормативных документов для обеспечения эффективной торговли. Данный стандарт способствует улучшению взаимопонимания между продавцом и покупателем, облегчению торговли, трансграничного перемещения, использованию и надзору, повышению общественного доверия к нему, а также хорошему взаимопониманию с производителями оборудования. Стандарт также способствует упрощению отчетности по использованию топлива из возобновляемых источников энергии, а также решению других экологических вопросов. **Твердое топливо из бытовых отходов изготавливают из неопасных отходов. В производстве могут использоваться твердые бытовые отходы, промышленные, коммерческие, строительные отходы и строительный мусор, осадки сточных вод и т.д.**

Данный стандарт охватывает все типы твердого топлива из бытовых отходов и, таким образом, имеет широкую область применения. Настоящий стандарт описывает правила, по которым должно классифицироваться твердое топливо из бытовых отходов в соответствии с системой классификации.



Цикл производства и потребления твердого топлива из бытовых отходов (Cycle of production and consumption of solid fuel from solid waste)



Альтернативное топливо «Топал-1» соответствует 2-3 классу

Система классификации твердого топлива из бытовых отходов

Классификационный параметр	Статистическая характеристика	Единица измерения	Класс				
			1	2	3	4	5
Низшая теплота сгорания Q_i^r , не менее	Среднее арифметическое	МДж/кг	25	20	15	10	3
Содержание хлора Cl^d , не более	Среднее арифметическое	%	0,2	0,6	1,0	1,5	3
Содержание ртути Hg^r , не более	Усредненное	мг/МДж	0,02	0,03	0,08	0,15	0,50
	80-процентильное	мг/МДж	0,04	0,06	0,16	0,30	1,00



Твердое топливо из отходов (SRF) (Solid fuel from waste) (состав и внешний вид) (structure and appearance)



Морфологический состав топлива из
ТКО г. Санкт-Петербурга

Состав топлива SRF		Состав топлива %
1.	Бумага	42%
2.	Полимеры	38%
3.	Тетра-Пак	5%
4.	Текстиль	10%
5.	Дерево	5%
ИТОГО		100%

Топливо из отходов (SRF) в виде пуха произведено согласно ГОСТ Р 54236 - 2010 на МСК «Старообрядческая» ООО «Новый Свет -ЭКО» под товарной маркой: «Альтернативное топливо «Топал-1» (плотность топлива = 160 -180 кг/м³)

Пеллеты из ТКО (Голландия)




Пеллеты из альтернативного топлива
"Топал-1" (ООО "Новый Свет - ЭКО)


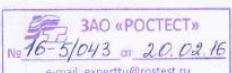



Пеллеты, произведенные из пуха твердого топлива из отходов на опытной установке сушки и пеллетирования SRF, разрабатываемой ООО «Балткотломаш» (плотность топлива = 600 кг/м³)



Сертификат соответствия (Certificate of compliance) и Технические условия (Technical terms) на твердое топливо из отходов (SRF) производимое согласно ГОСТ Р 54236 - 2010

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ	
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ	
№ РОСС RU.АЛ42.Н00137	
Срок действия с 17.03.2016 по 16.03.2017 № 1924552	
ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ продукции Общество с ограниченной ответственностью «Центр изучения исследований, испытаний и сертификации». Место нахождения: 115 91, Россия, г. Москва, ул. Большая Тульская, дом 2, помещенье XV, ком. 1. Фактический адрес: 115039, г. Москва, Партийный пер. д. 1, корп. 58, стр. 1. Телефон: +7 (495) 642-96-26, факс: +7 (495) 642-96-26, адрес электронной почты: info@cpis.ru. Аттестат аккредитации регистрационный № РОСС RU.0001.11АГ42 выдан 17.05.2015 года	
ПРОДУКЦИЯ Альтернативное топливо «Топал-1» ТУ 0251-005-51549182-2015 Серийный выпуск	код ОК 005 (ОКП): 02 5149
СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ГОСТ Р 54236-2010	код ТН ВЭД России:
ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью «Новый Свет-ЭКО» Адрес: 188361, Ленинградская область, Гатчинский район, поселок Новый свет, участок № 2, ИНН: 4719017995	
СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Общество с ограниченной ответственностью «Новый Свет-ЭКО» Адрес: 188361, Ленинградская область, Гатчинский район, поселок Новый свет, участок № 2 Телефон: (812) 380-50-65, Факс: (812) 380-50-65, E-mail: 55555@nsv.ru, ИНН: 4719017995	
НА ОСНОВАНИИ протокола испытаний № 0110/3-62159 от 01.10.2015 года Испытательная лаборатория Общество с ограниченной ответственностью "Сервис - ", аттестат аккредитации регистрационный № РОСС RU.0001.31АВ91 действителен до 21.10.2016 года	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Схема сертификации: 3.	
 Руководитель органа Эксперт	В.В. Попов Э.Т. Юнусов
Сертификат не применяется при обязательной сертификации	

Общество с ограниченной ответственностью «Новый Свет – ЭКО» (ООО «Новый Свет-ЭКО»)	
ОКП 025149	Группа Т 51 (ОКС 75.160.10)
УТВЕРЖДАЮ Директор ООО «Новый Свет-ЭКО»  Е.Л. Детярев «01» апреля 2015 года	
Альтернативное топливо «Топал -1»	
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ТУ 0251-005-51549182-2015 (вводятся впервые)	
Дата введения в действие: 01.04.2015	
РАЗРАБОТАНО ООО «Новый Свет-ЭКО»	
 e-mail: experttu@rostest.ru	 ЗА № 800/081217 e-mail: experttu@rostest.ru
Санкт-Петербург, 2015 г.	
Собственность ООО «Новый Свет-ЭКО»: не копировать и не передавать организациям и частным лицам	



Стандартная технологическая схема автоматизированного мусоросортировочного комплекса производящего твердое топливо из отходов (SRF) Standard technological scheme of automatic waste-sorting complex, producing solid fuel from SRF

(На примере АМСК «Старообрядческая» в г. Санкт-Петербурге.

Оборудование при максимальной нагрузке позволяет производить 25 тыс. тонн топлива SRF из 100 тыс. тонн ТКО в год) Нормальный режим работы – 75 тыс. тонн ТКО в год



ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ
30%

СПРАВОЧНО: Стоимость оборудования комплекса составляет 300 млн. руб.
Стоимость ПСД и СМР составляет 200 млн. руб. Итого: 500 млн. руб.



Рекомендуемая технологическая схема автоматизированного мусоросортировочного комплекса производящего твердое топливо из отходов (SRF)

Recommended technological scheme of automatic waste-sorting complex, producing solid fuel from SRF

(Оборудование при максимальной нагрузке позволяет производить 30 тыс. тонн топлива SRF из 100 тыс. тонн ТКО в год) Нормальный режим работы – 75 тыс. тонн ТКО в год



СПРАВОЧНО: Стоимость оборудования комплекса составляет 200 млн. руб. Стоимость ПСД и СМР составляет 200 млн. руб. Итого: 400 млн. руб.



Характеристики альтернативного топлива «Топал-1» (Features of alternative fuel Topal-1)



Размер частиц (пух 2D): 30x30 мм

Относительная влажность: 35%.

Теплотворная способность: 3500 ккал/кг

Зольность: 8-11%

Удельная плотность: 160 кг/м³

Плотность в биг-бэгах: 220 кг/м³



**Перспективы использования
твердого топлива
из отходов для нужд ТЭК
Российской Федерации
(Prospective of usage of solid fuel from waste for
energy complex of RF)**



Таблица соотношения количества и стоимости топлива при выработке тепловой энергии источником теплоснабжения (Table of correlation of amount and cost of fuel in case of production of heat by boilers)

(цены на топливо даны по Ленинградской области)

Вид топлива	Выработка тепловой энергии источником тепла	КПД источника	Кол-во условного топлива	Количество натурального топлива		Теплотворная способность топлива	Ед. измерения	Контрактная стоимость поставки натурального топлива		Затраты на топливо для выработки 1 Гкал ТЭ
				Величина	Ед. измер.			Ед. измер.	Цена	
1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12
Природный газ	1	90	0,16	0,14	тыс. нм3	7 960,00	ккал/нм3	руб./тыс. нм3	5600	781,70
Уголь	1	90	0,16	0,1949	т	5 500,00	ккал/кг	руб./т	4700	967,10
Угольный брикет	1	90	0,16	0,21	т	5 200,00	ккал/кг	руб./т	5500	1 175,24
Топал-1 (пух)	1	90	0,16	0,32	т	3 500,00	ккал/кг	руб./т	1600	507,95
Топал-1 (пеллеты)	1	90	0,16	0,22	т	5 000,00	ккал/кг	руб./т	2500	555,57
Мазут М-100	1	90	0,16	0,12	т	9 500,00	ккал/кг	руб./т	10000	1 169,61
Солярка	1	90	0,16	0,11	т	10 000,00	ккал/кг	руб./т	29000	3 222,29
Керосин	1	90	0,16	0,11	т	10 400,00	ккал/кг	руб./т	25000	2 670,99
Сланцевое масло	1	90	0,16	0,12	т	9 300,00	ккал/кг	руб./т	24000	2 867,44
Рапсовое масло	1	90	0,16	0,13	т	8 800,00	ккал/кг	руб./т	26000	3 282,89
Древесная щепа	1	90	0,16	0,58	т	1 900,00	ккал/кг	руб./т	1500	877,21
Торф	1	90	0,16	0,56	т	2 000,00	ккал/кг	руб./т	1200	666,68

Затраты на топливо из отходов «Топал-1» при выработке ТЭ, включая реагенты и замену рукавных фильтров при трехступенчатой газоочистке, вывоз и захоронение золы (10%) на полигоне:

Затраты на 1Гкал = 508 + 122 + 86 = 706 руб.

Затраты на 1Мвт = 437 + 105 + 74 = 616 руб.



Общий вид опытно-промышленного образца котельной с котлом-газификатором и трехступенчатой газоочисткой
(General view of experimental-industrial sample of boiler-house with boiler-gasificator and 3-stages gas treatment)



Виды используемого твердого топлива: уголь, древесная щепа, торф, пеллеты, топливо из отходов.
Температура дожига газа до 1150 °С. Температурой нагрева теплоносителя до 115 °С, давление до 6 бар.
Минимальная нагрузка для работы в автоматическом режиме не менее 20% от максимальной.
Разработчик: ООО «Балткотломаш» ® (СПБ)

Разрешительные документы на использование котлов-газификатором производства ООО «Балткотломаш» (Authorizing documentation on usage of boilers-gasificators, produced by BALTKOTLOMASH)

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**Добровольная
РСТ
сертификация**

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.НА10.Н01145
Срок действия с 30.10.2018 по 29.10.2021
№ 0314204

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ Орган по сертификации продукции заводского производства. Общество с ограниченной ответственностью «Эксперт-Сертификация». Место нахождения: 505000, Российская Федерация, Курганская область, село Курган, улица Почтовая, дом 25, помещение 8. Телефон: 8471-3770491, адрес электронной почты: info@expert-cert.ru. Аттестат аккредитации регистрационный № RA.RU.11НА1С. Дата регистрации аттестата аккредитации: 18.12.2017 года.

ПРОДУКЦИЯ Котлы - газификаторы стационарные отопительные водогрейные от 0,1 до 20,0 МВт (гонимос: печь, уголь, pellets, торфяные брикеты, топливо твердое из бытовых отходов, согласно ГОСТ 33516-2015) код ОК 03-2014 (ОКПД 3900) 25.21.12.000
ТУ 4938-019-72498052-2015
Серийный выпуск

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
ТУ 4938-019-72498052-2015 код ГИ ВЭД

ИЗГОТОВИТЕЛЬ ООО «БАЛTKOTЛОМАШ»
Адрес: 188570 Ленинградская область, Всеволожский район, д. Рожковское, местность Угловое, дом 188/1, литер Р ИНН: 4703124158

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН ООО «БАЛTKOTЛОМАШ»
Адрес: 188570 Ленинградская область, Всеволожский район, д. Рожковское, местность Угловое, дом 188/1, литер Р Телефон: +7(812)3309078, Факс: +7(812)6601087, E-mail: bal@bktm.ru, ИНН: 4703124158

НА ОСНОВАНИИ протокола испытаний № 1430-0112-ЭСТ от 29.10.2018 года, выданного испытательной лабораторией «ЭК-1» ООО «Общество с ограниченной ответственностью «Эксперт-Сертификация», регистрационный № РОСС RU.37483.0414.000.005.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Система сертификации: 3.

Руководитель органа И.С. Андреева
Эксперт Ю.С. Котова

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

УТВЕРЖДЕНО
Приказом от 19.11.2016 № 10/16
и зарегистрирован в Смоленской области
№ 2016/01/2103-05/004

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ
В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И КАЧЕСТВА ТРУДОВОЙ ЧЕЛОВЕКА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
«Центр гигиены и эпидемиологии в Смоленской области»**

214015, г. Смоленск, Тульский пер., д. 12

УТВЕРЖАЮ:
Главный врач федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Смоленской области»
И.Г. Пилипенко

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ
по результатам санитарно-гигиенической экспертизы продукции
№ 333 от 16 мая 2016 года

Заявитель и его адрес: Общество с ограниченной ответственностью «БАЛTKOTЛОМАШ» (ООО «БАЛTKOTЛОМАШ»), 192121, РОССИЯ, г. Санкт-Петербург, д. Сестова, д. 57

Изготовитель и его адрес: Общество с ограниченной ответственностью «БАЛTKOTЛОМАШ» (ООО «БАЛTKOTЛОМАШ»), 192121, РОССИЯ, г. Санкт-Петербург, д. Сестова, д. 57

Наименование продукции: Котлы - газификаторы работающие на твердом топливе и бытовых отходах, заводского производства от 0,1 до 16,0 МВт.

Основание для проведения экспертизы: Заявка № 458 от 11.05.2016 г.

Состав экспертных материалов: ТУ 4938-019-72498052-2015, копии регистрационных документов. Результаты лабораторных исследований № 1170-11-5-С от 28.12.2016 выданный Испытательным центром «Орбис-Технолоджи» филиала Федерального государственного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области» (аттестат аккредитации № РОСС RU.000.2.11143, ПРОТОКОЛ ПРОВЕРКИ №20813 от 14 декабря 2015 г. с 19966 производством, выбросы, отбираемая из котлов до котельной, соответствие при сжигании твердого топлива: группа нормативных выбросов, отсортированная на 30% после системы промывки при сжигании твердого топлива - Гигиенический норматив «Предела допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест ГИ 2.1.6.1338-03». Допустимость при производстве кирпича.

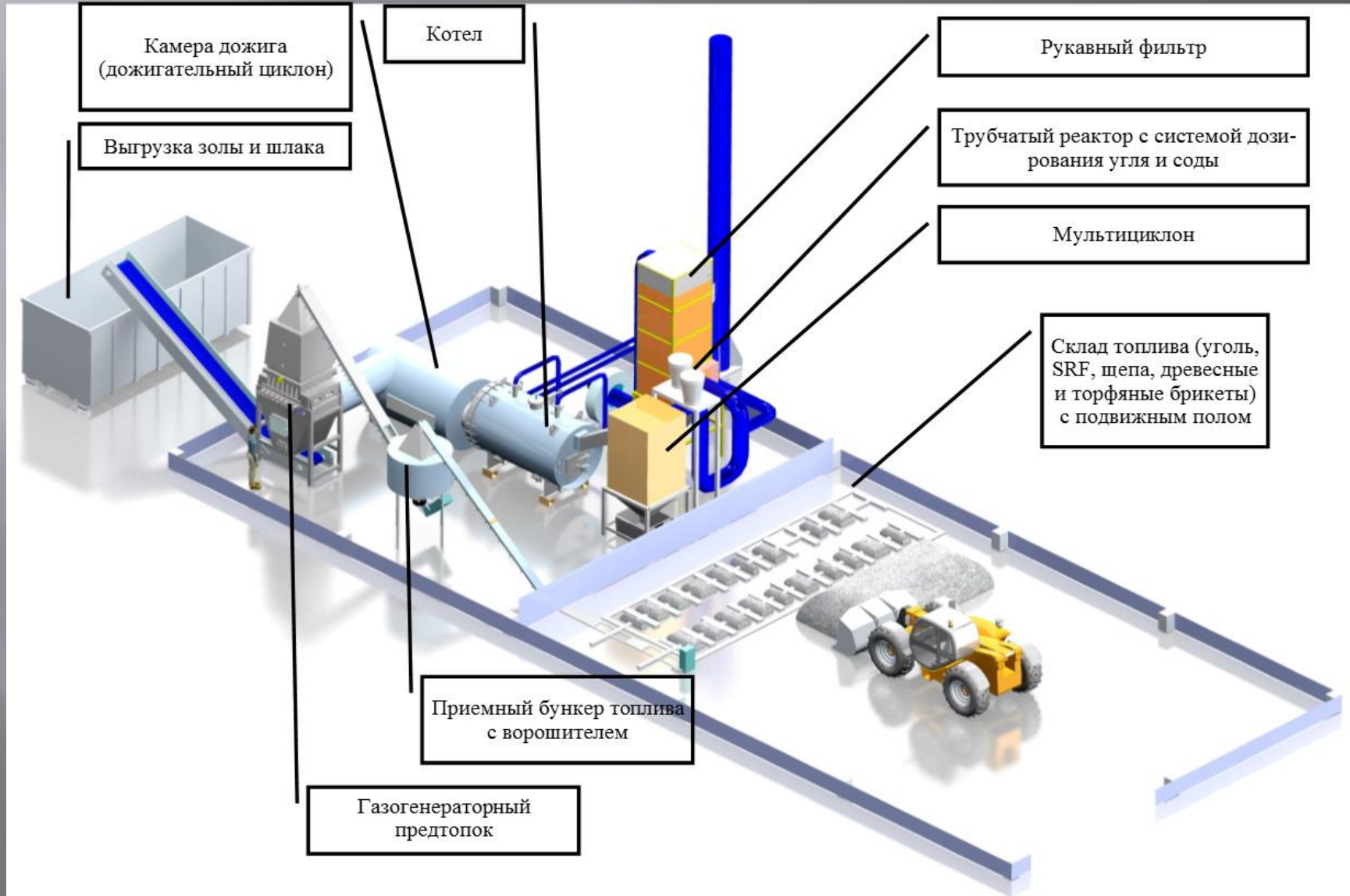
Получено положительное заключение Роспотребнадзора:

Котлы - газификаторы работающие на твердом топливе и бытовых отходах теплопроизводительностью от 0,1 до 16,0 МВт ООО «Балткотломаш» могут быть использованы в коммунальной промышленности.

Количество выбросов не превышает ПДК по Гигиеническому Нормативу ГН 2. .6.1338-03

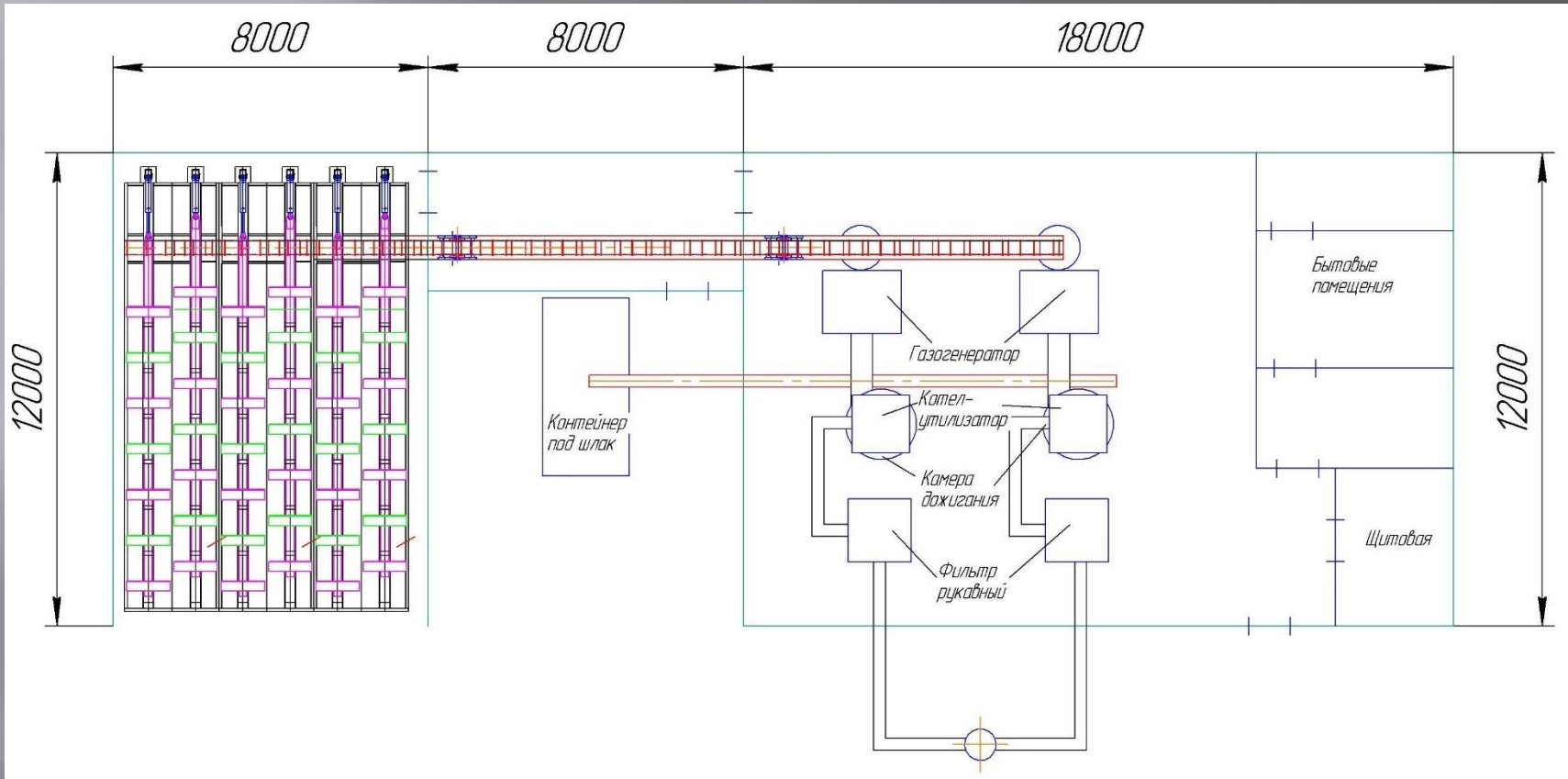


Технологическая схема многотопливной котельной с котлом-газификатором производства ООО «БАЛTKOTЛОМАШ» (Technological scheme of multi-fuel boiler-house with boiler-gasificator, produced by BALTKOTLOMASH)





Габариты многотопливной котельной (2X1,6 МВт) с котлом-газификатором производства ООО «БАЛТКОТЛОМАЗ»
(Size of multi-fuel boiler-house (2X1,6 MW) with boiler-gasifier, produced by BALTKOTLOMASH)



ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ

85%



Целевые показатели при использовании 50 тыс. тонн твердого топлива из отходов

(Target indicators of the project, using 50 000 tons of solid fuel from waste)

Обеспечение нормы утилизации групп товаров в составе 1 млн. тонн ТКО за счет годового производства и утилизации 50 тыс. тонн топлива SRF на объектах ТЭК. Поступление дополнительной годовой выручки в размере **160 млн. руб.** на объекты ТЭК от услуги по утилизации групп товаров.

Снижение в 2 раза стоимости топливной составляющей при выработки 1 Гкал при переходе новой котельной с угля и мазута на топливо SRF по причине его низкой стоимости. Производство 150 тыс. Гкал тепла из возобновляемого топлива. Исполнение с 1 января 2017 года Федерального закона №89-ФЗ о запрете на захоронение отходов, в состав которых входят полезные компоненты, подлежащие утилизации.

Бюджетная эффективность в рамках реализации проектов строительства объектов теплоснабжения в части снижения бюджетных выплат ТСО в виде межтарифной разницы за счет сокращения затрат на топливную составляющую.

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА МОДЕРНИЗАЦИИ



*• Дзержинское сельское поселение
(дер. Торошковичи) Лужского
муниципального района
Ленинградской области.*

• Сфера – теплоснабжение.

• Численность населения – 3254 чел.



*• Ям-Тесовское сельское поселение
(пос. Ям-Тесово) Лужского
муниципального района
Ленинградской области5*

• Сфера – теплоснабжение.

• Численность населения – 3428 чел.



*• Ям-Тесовское сельское поселение
(пос. Приозерный) Лужского
муниципального района
Ленинградской области*

• Сфера – теплоснабжение.

• Численность населения – 3428 чел.

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА МОДЕРНИЗАЦИИ

Решение о необходимости строительства новых источников теплоснабжения с использованием как традиционных видов твердого топлива (каменный уголь), так и возобновляемых источников энергии, а именно альтернативного топлива Топал-1, и реконструкция ветхих участков сетей в рамках Концессионных соглашений в вышеуказанных поселениях Лужского муниципального района Ленинградской области было принято в связи с тем, что поддержание существующих источников теплоснабжения (ежегодный ремонт старого оборудования) в данных муниципальных образованиях является нецелесообразным, так как установленная мощность действующих котельных превышает потребность в тепловой энергии потребителей (подключенную нагрузку), кроме того наблюдается значительное удорожание стоимости тепловой энергии по причине сильного износа оборудования. Кроме того, решение о реализации данного проекта модернизации было обусловлено следующими причинами:

- снижение уровня затрат на производство тепловой энергии в сравнении со старыми котельными;**
- необходимость снижения выбросов вредных веществ в атмосферу.**

Котельная в пос.Торошковичи



Котельный зал
до модернизации



Котельный зал
после модернизации

Котельная в пос. Ям-Тёсово



Котельная до
модернизации



Котельная
после модернизации

Котельная в пос. Приозерный



Котельная до
модернизации



Котельная
после модернизации

Мероприятия проектов модернизации

- строительство котельной на каменном угле и в качестве резервного топлива - альтернативном топливе «Топал-1» на территории Дзержинского сельского поселения (дер. Торошквичи) Лужского муниципального района Ленинградской области с мощностью 2,1496 Гкал/час в рамках концессионного соглашения;;
- реконструкция ветхих участков сетей в рамках концессионного соглашения.

- строительство котельной на каменном угле и в качестве резервного топлива - альтернативном топливе «Топал-1» на территории Ям-Тесовского сельского поселения (пос. Ям-Тесово) Лужского муниципального района Ленинградской области с мощностью 3,4394 Гкал/час в рамках концессионного соглашения;
- реконструкция ветхих участков сетей в рамках концессионного соглашения.

- строительство котельной на каменном угле и в качестве резервного топлива - альтернативном топливе «Топал-1» на территории Ям-Тесовского сельского поселения (пос. Приозерный) Лужского муниципального района Ленинградской области с мощностью 2,1496 Гкал/час в рамках концессионного соглашения;
- реконструкция ветхих участков сетей в рамках концессионного соглашения.



При строительстве новых котельных были использованы отечественные специализированные автоматизированные котлы-газификаторы производства ООО «Балткотломаш», расположенного в г. Санкт-Петербург. Технологическими решениями предусмотрена возможность работы котельного оборудования на основных видах твердого топлива (каменный уголь, щепа, торф, Топал-1, пеллеты), трехступенчатая система очистки дымовых газов, автоматическое погодное и часовое регулирование.

ПЛАНИРУЕМЫЙ ЭФФЕКТ ОТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА МОДЕРНИЗАЦИИ

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И БЮДЖЕТНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ:

→ сокращение до 0,170 т.у.т./Гкал (на 45%) удельный расход топлива на производство единицы тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии, начиная с 2018 года;



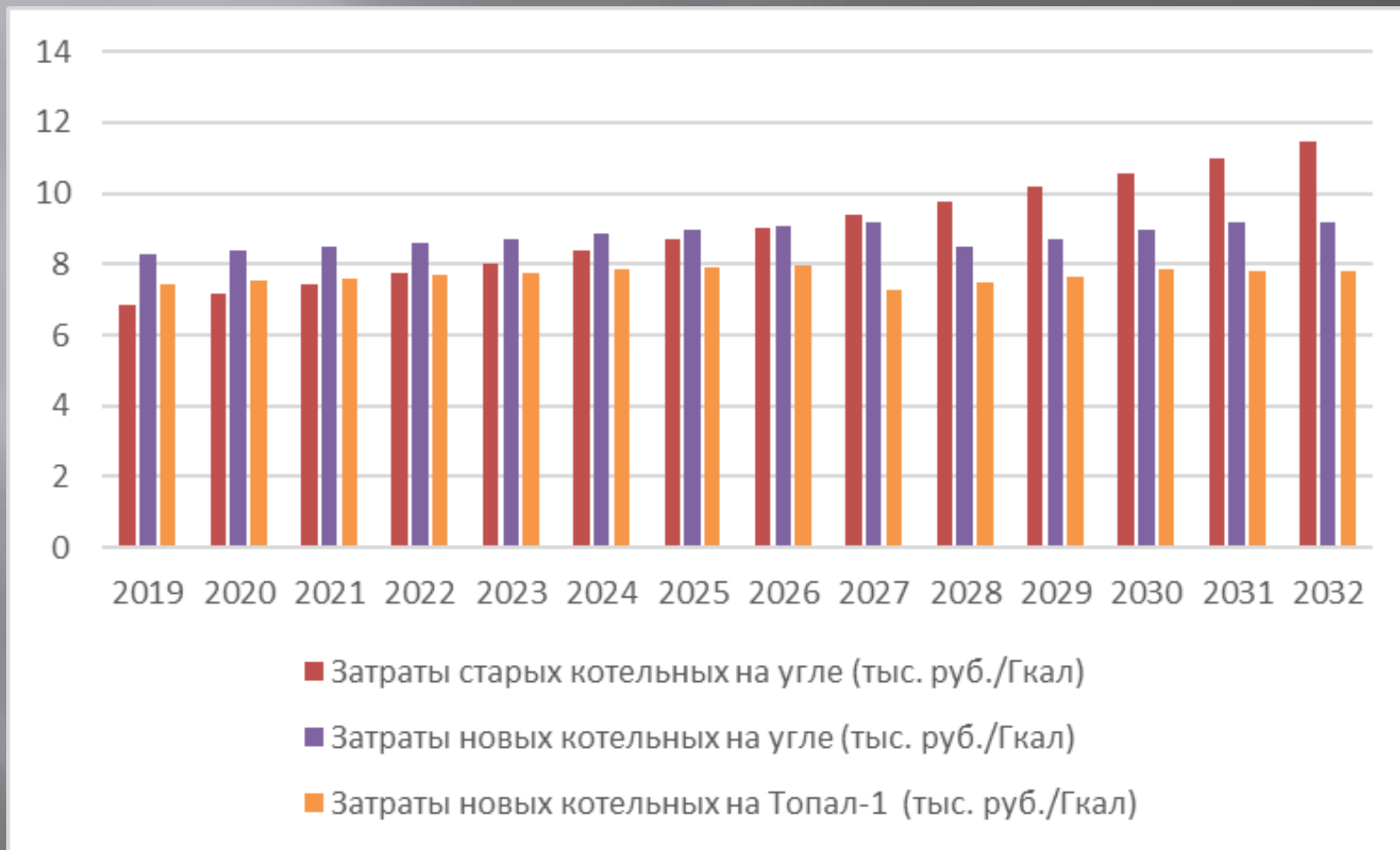
→ снижение стоимости выработки 1 Гкал (примерно в 1,5 раза) на новой котельной, за счет использования альтернативного топлива, более энергоэффективного оборудования, процессов автоматизации;



→ бюджетная эффективность в части снижения объемов выплат межтарифной разницы в сравнении со старыми котельными по окончании возврата кредитных средств, привлеченных Концессионером.

ЭФФЕКТ ОТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА МОДЕРНИЗАЦИИ

Сравнительный график изменения затрат на производство тепловой энергии
(старые и новые котельные):



ЭФФЕКТ ОТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА МОДЕРНИЗАЦИИ

СОЦИАЛЬНЫЙ И ТЕХНИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ:

→ погодное и часовое регулирование позволит повысить уровень комфорта проживания населения (отсутствие перетопов в отопительный период);



→ обеспечение снижение потерь тепловой энергии (реконструкция ветхих участков сетей);



→ в случае использования альтернативного топлива «Топал-1»: сокращение суммарных выбросов загрязняющих веществ на 95,3 % (суммарные выбросы загрязняющих веществ при использовании альтернативного топлива составляют 0,5208509 г/с, 7,90069 т/год при использовании каменного угля – 5,3086140 г/с, 167,424739 т/год при одинаковых условиях работы).

