



ЗАО «ЛИПЕЦКМЕТАЛЛУРГПРОЕКТ»

**ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО
ТОПЛИВА В ЦЕМЕНТНЫХ ПЕЧАХ**

**г. ЛИПЕЦК
2013 г.**

МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТБО

Соотношение различных методов обезвреживания и переработки ТБО в различных странах

Страна	Процент от общего накопления ТБО			
	Складирование на полигонах	Сжигание, термическая утилизация	Компостирование	Другие методы
Россия	97,0	2,7	0,7	-
Австрия	58,0	22,0	18,0	2,0
Бельгия	44,0	47,0	9,0	-
Великобритания	88,5	10,0	1,4	0,1
Венгрия	92,0	8,0	-	-
Италия	67,0	18,0	10,0	5,0
Дания	17,5	80,0	0,5	2,0
Канада	80,0	19,0	1,0	-
Нидерланды	44,0	40,0	15,0	1,0
США	85,0	14,0	0,1	0,9
Франция	46,4	41,0	12,0	0,9
Чехия+Словакия	89,5	8,0	2,5	-
Швейцария	4,0	80,0	10,0	6,0
Швеция	34,0	56,0	9,9	0,1
Япония	27,0	70,0	0,3	2,7

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Топливо из горючей составляющей остающихся после сортировки остатков твердых бытовых отходов для ряда технологических процессов – эффективная альтернатива термическим способам его утилизации

ОПЫТ Европейских стран доказывает возможность утилизации ТБО при использовании их в качестве альтернативного топлива в цементных печах.

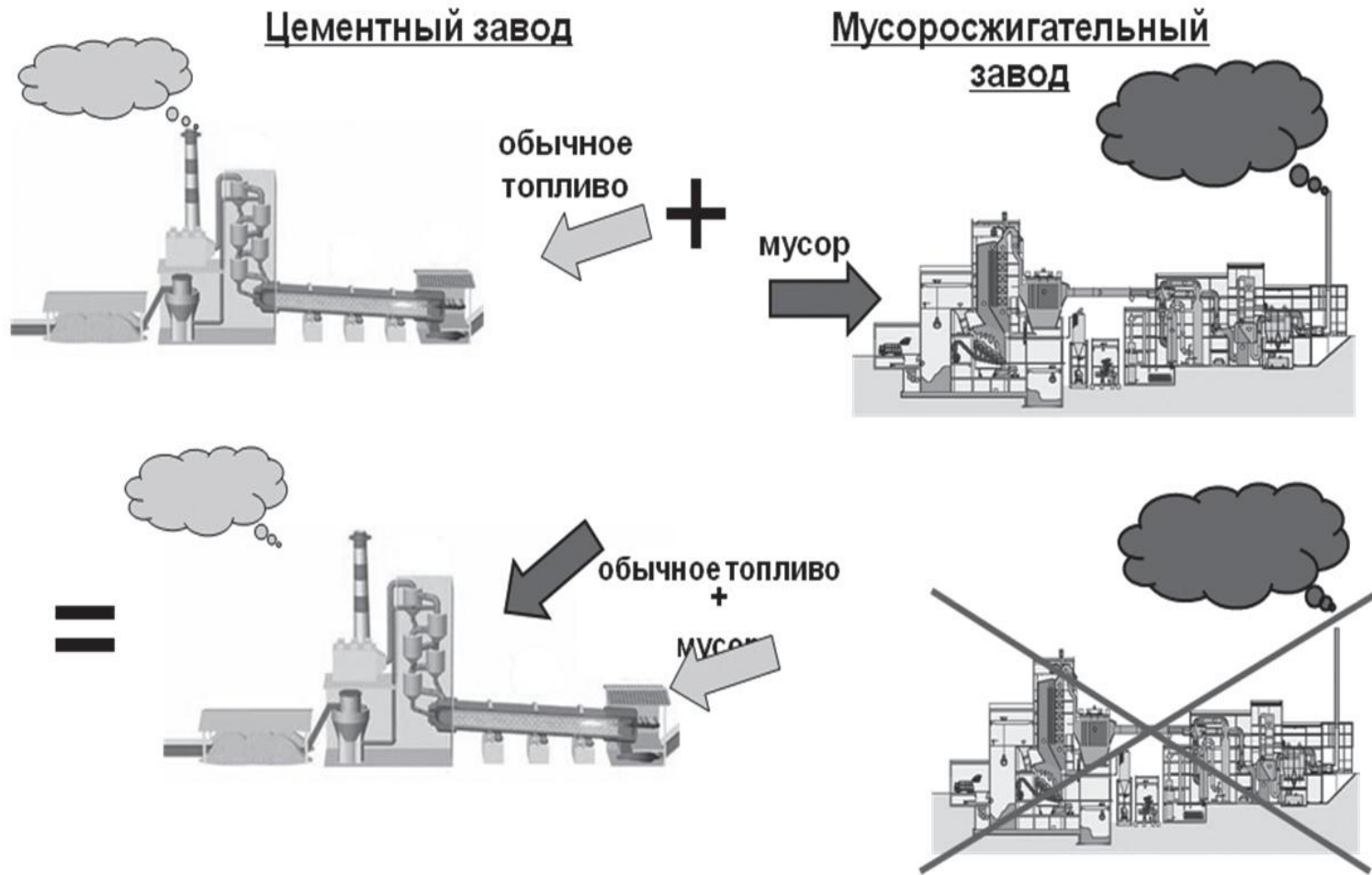
Например, в Германии еще в 2001 году было использовано 1269 тыс. тонн топливосодержащих отходов.

Из них:

- изношенных шин и резины - 234 тыс. т;
- отработанных масел - 128 тыс. т;
- отработанных фракций из промышленных и ремесленных отходов (пластиков, бумаги, текстиля и др.) – 418 тыс. т;
- **переработанных фракций из бытовых отходов - 102 тыс. т;**
- животной муки и жиров - 245 тыс. т;
- угля древесины - 72 тыс. т;
- растворителей - 33 тыс. т; подзолов – 29 тыс. т;
- прочих отходов - 8 тыс. т.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Опыт компании "ATEC Production & Services GmbH"



ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Опыт Великобритании



Цементный завод “Южная Ферриба” в городке Норт-Линкольншир, компании Сетех, заменил 100% топлива, используемого для отопления своих печей на топливо из различных бытовых и технических отходов.

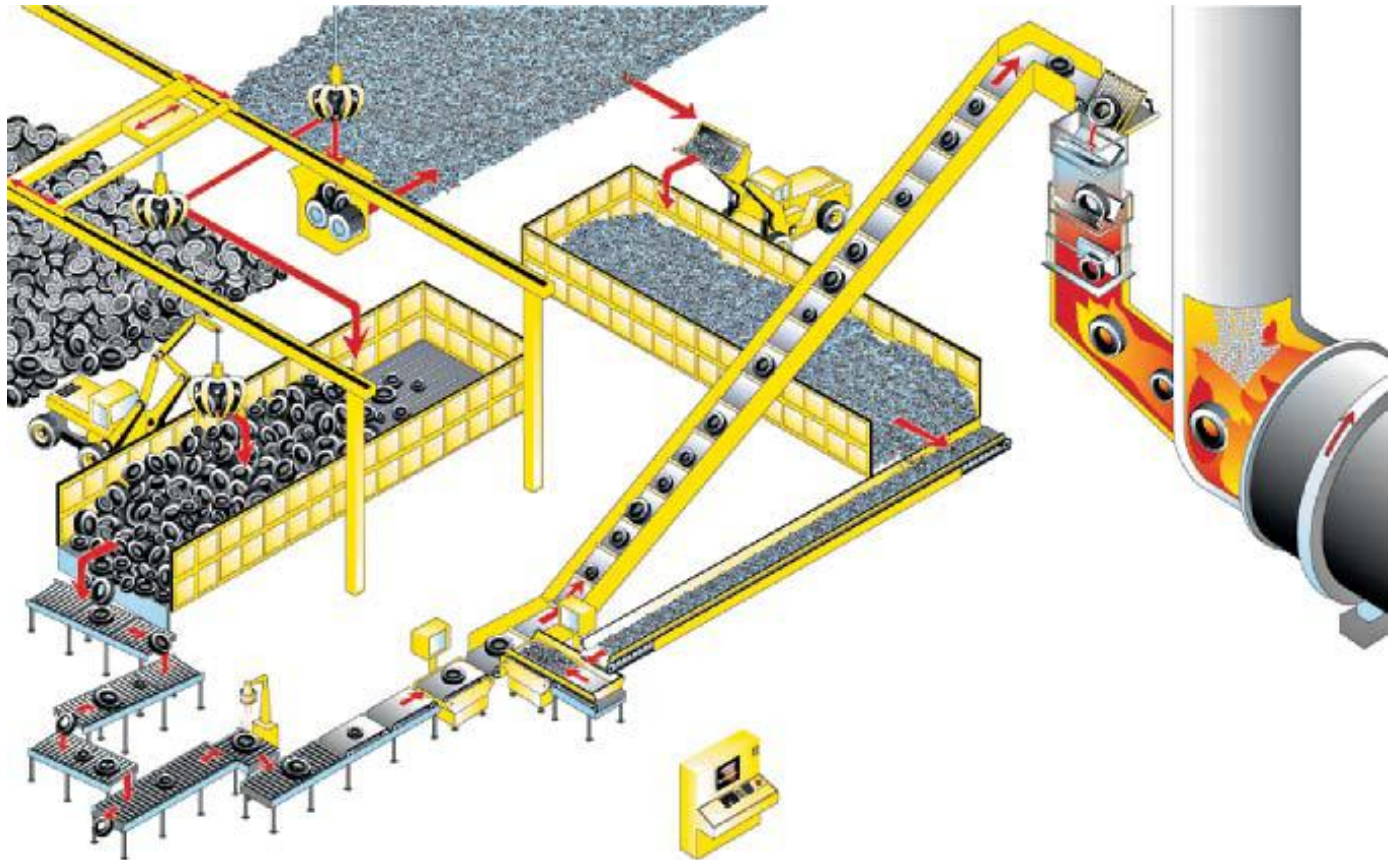
В Великобритании альтернативное топливо в настоящее время составляет 35% от всего объема топлива, сжигаемого в цементных печах.

Альтернативные виды топлива, используемые в Южной Ферриби являются вторичным жидким топливом (ВЖТ); из промышленных жидких отходов, которые не могут быть переработаны, таких, как краски, растворители, краски и лаки, и из бытовых остаточных и промышленных отходов, которые в противном случае отправились бы на свалку.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Превращение покрышек в топливо компании BEUMER

Загрузка и транспортировка целых и измельченных автопокрышек



Эффективность улавливания вредных компонентов при распылении CaO в поток дымовых газов

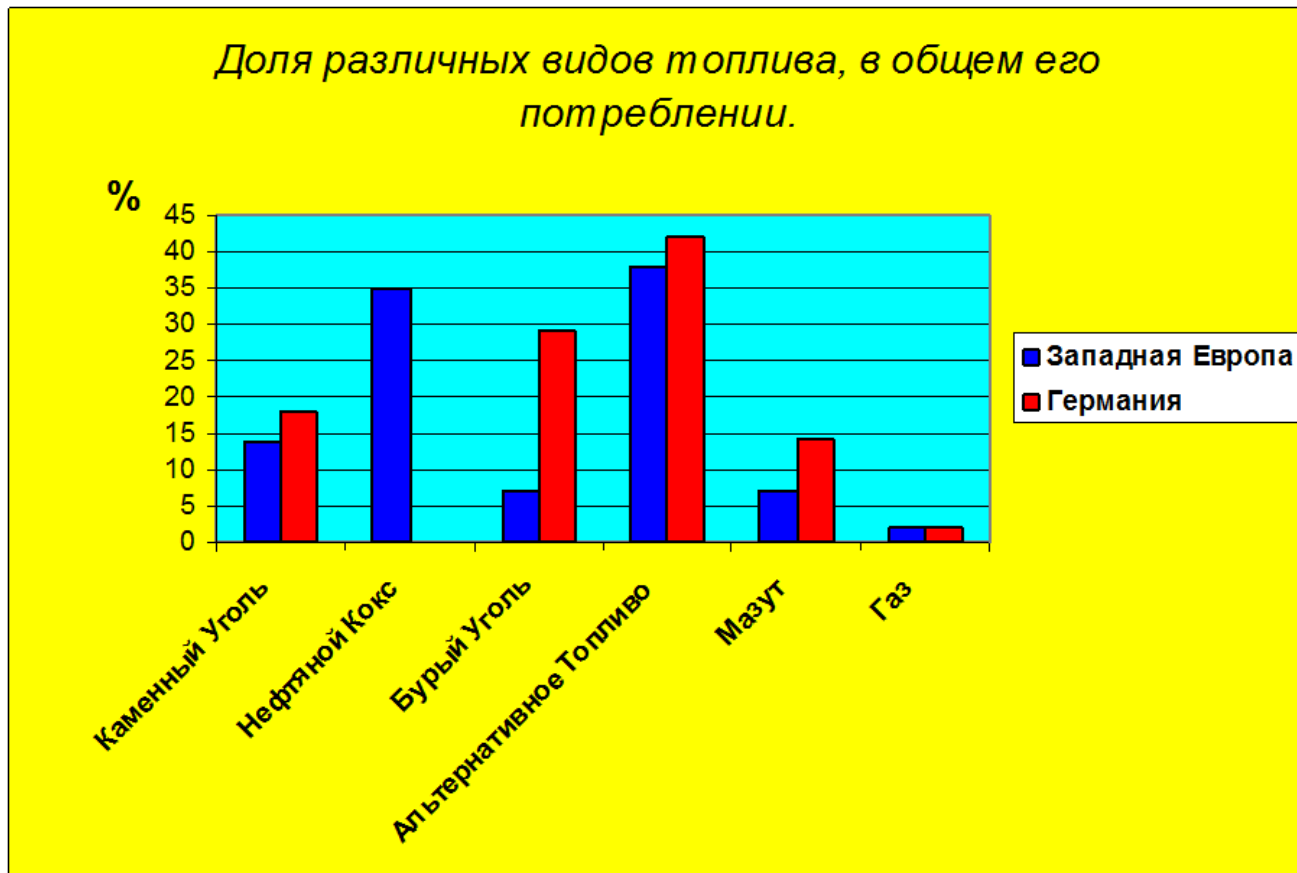
(По данным ОАО «НИИ по промышленной и санитарной очистке газов»)

Компонент	Эффективность улавливания, нейтрализации, %	Остаточная концентрация, мг/м ³
HCl	60	12.7
HF	98	0.38
SO ₂	50	165.0
Cd, Pb, Zn	>99	0.007
Hd	90	0.004
Диоксины и фураны	99.8	0.1 нг/м ³



ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Топливо из горючей составляющей остающихся после сортировки остатков твердых бытовых отходов для ряда технологических процессов – эффективная альтернатива термическим способам его утилизации



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
СОЮЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЦЕМЕНТА «СОЮЗЦЕМЕНТ»

Письмо № ВВ-30 от 5 сентября 2003 года

По вопросу утилизации отходов (поручение Правительства РФ Протокол № ВЯ-П10-31пр от 18.08.2003)

- **Оборудование** цементных предприятий, в котором технологические процессы проходят при температуре до 1700°C, обеспечивает снижение до минимума содержание вредных веществ в отходящих газах, а также химическое связывание в клинкерных минералах токсичных материалов, выделяющихся из отходов в процессе их переработки за счет более высоких температур, чем, например, в топках мусороперерабатывающих заводов или в агрегатах других промышленных производств.
- **Кроме того**, сжигание в цементных печах топливосодержащих отходов позволяет существенно уменьшить потребление дорогостоящего топлива (газ, мазут, уголь) и снизить затраты на производство цемента.
- **Имеется** мировой опыт обеспечения альтернативным топливом цементного завода мощностью 1,6 млн. т цемента в год с помощью мусороперерабатывающей установки стоимостью 2,5-3,0 млн. долларов США, окупаемость которой составляет 1,5-3 года.
- **В** цементной промышленности России работает 50 крупных и средних предприятий, размещенных во всех 11 экономических районах страны, мощности которых экономически выгодно и с экологической точки зрения целесообразно использовать для утилизации отходов.

Генеральный директор

В. В. Болтенко

Топливо «Топал-1» изготовленное из твердых бытовых отходов

ОАО «Автопарк № 1 «Спецтранс» РФ, г. Санкт-Петербург

RDF (Refuse-Derived Fuel).



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Топливо «Топал-1» изготовленное из твердых бытовых отходов ОАО «Автопарк № 1 «Спецтранс» РФ, г. Санкт-Петербург

ЯНВАРЬ – ФЕВРАЛЬ 2013

Таблица 4

Суммарное содержание ПХДД/ПХДФ в выбросах с учетом токсических эквивалентов, в пересчете на 2,3,7,8-тетрахлородибензо-п-диоксин (ТХДД)

Концентрация, нг ITEQ/м ³ (стандартные условия)*		Верхний предел выбросов, кг/ч
Верхний предел	Нижний предел	
0,0140 ± 0,0091	0,0133 ± 0,0086	1,80·10 ⁻⁹
0,0402 ± 0,0261	0,0382 ± 0,0248	4,16·10 ⁻¹⁰
0,0007 ± 0,0005	0,0007 ± 0,0005	9,05·10 ⁻¹¹
0,0386 ± 0,0251	0,0364 ± 0,0237	4,43·10 ⁻¹⁰

* Замеры осуществлялись в двух точках выбросов в разное время в ходе 72-часовых испытаний по подаче RDF в цементную печь. ITEQ – международный эквивалент токсичности (International Toxic Equivalent Quantity)

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Топливо «Топал-1» изготовленное из твердых бытовых отходов
ОАО «Автопарк № 1 «Спецтранс» РФ, г. Санкт-Петербург

Сертификат альтернативного топлива (RDF) – «Топал-1»

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.М805.Н00716
Срок действия с 23.05.2011 по 22.05.2014
№ 0490206

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ рег. № РОСС RU.0001.11М805 Орган по сертификации продукции ООО «ТехноСис», 121248, г. Москва, ул. Дорогомиловская, д. 16, тел. 226-44-27, факс: 226-44-27, e-mail: ser2010@94.ru

ПРОДУКЦИЯ Альтернативное топливо «Топал-1»,
ТУ 020-001-03280833-2011.
Серийный выпуск: _____

КОДА ОК 965 (OKTI):
03 2000

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
ТУ 0320-001-03280833-2011.

КОДА ТН ВЭД России:

ИЗГОТОВИТЕЛЬ ОАО «Автопарк №1 «Спецтранс», ИНН 7830002705.
Адрес: 196105, Россия, г. Санкт-Петербург, просп. Лоботинский, д. 7.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН ОАО «Автопарк №1 «Спецтранс»,
ИНН 7830002705.
Адрес: 196105, Россия, г. Санкт-Петербург, просп. Лоботинский, д. 7.

НА ОСНОВАНИИ протокола сертификационных испытаний № 122-8/2011-05 от 20.05.2011 г.,
Испытательная лаборатория ООО «Межрегиональный центр исследований и испытаний», рег. № РОСС
RU.0001.21АВ48 от 27.01.2011, адрес: Москва, ул. Шенюгина, 4, стр. 2

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ
См. сертификат № _____

для
СЕРТИФИКАТОРА
Руководитель органа _____ А.А. Евсиков
Эксперт _____ И.А. Меркулов

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

Топливо «Топал-1» изготовленное из твердых бытовых отходов ОАО «Автопарк № 1 «Спецтранс» РФ, г. Санкт-Петербург

На одном из цементных заводов Ленинградской области проведены натурные испытания сжигания в цементной печи топлива «Топал-1», изготовленного из горючей составляющей ТБО.

Испытания показали:

- **Концентрация канцерогенов (бенз(а)пирена)** не превышает нормативов выбросов в атмосферу и может считаться безопасной;
- **Параметры выбросов в атмосферу диоксинов и фуранов** (такие как суммарное содержание полихлорированных дибензо-п-диоксинов/полихлорированных дибензо-фуранов (ПХДД/ПХДФ) в выбросах) не превышают нормативы и также могут считаться безопасными;
- **Концентрации основных контролируемых загрязнителей, включая тяжелые металлы, наблюдаемые в выбросах при использовании альтернативного топлива, существенно не отличаются от соответствующих характеристик, приведенных в существующем томе ПДВ без подачи RDF;**
 - **Граница санитарно-защитной зоны не изменилась;**
 - **Качество клинкера не ухудшилось и соответствует требованиям ГОСТ;**
 - **Доля замещения может достигать 35 % без изменения качественных показателей производства.**

Разработка методики процесса производства топлива на основе ТБО

НИИ ЛГТУ и ЗАО «Липецкметаллургпроект»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ФГБОУ ВПО «ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 658.567; (063).341.18.577.4; 666.9; 666.9.03.05:574; 621.31:662.7; 621.7:658.5

№ госрегистрации 01201255084
ИИН № 11128

УТВЕРЖДАЮ



Ректор ЛГТУ
А.К. Погодаев
«29» июня 2012 г.

ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

по теме:

«Разработка метода подготовки топлива из твердых бытовых отходов (ТБО)
для печей высокотемпературного синтеза цементного клинкера»
(заключительный)

шифр «2011-1.5-515-056-017»

государственный контракт № 16.515.11.5078 от 18 октября 2011г

Научный руководитель,
Докт. техн. наук, профессор

В.Д. Коршиков

Липецк 2012 г.

Отчет содержит 406 с., 63 рис., 38 табл., 110 литературных источников.

ТВЕРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ, ЦЕМЕНТНЫЕ ПЕЧИ, ПИРОЛИЗ ТБО

Объектом исследования являются твердые бытовые отходы (ТБО) как
энергоресурс и промышленные печи для производства цементного клинкера.



Разработка методики процесса производства топлива на основе ТБО

- Исследование теплоты сгорания образца проводилось в ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в Санкт-Петербурге, теплота сгорания опытного образца определена в «калориметрической бомбе» **30,7 МДж/кг**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
РОССТАНДАРТ

для НИИ ЛГТУ
г. Липецк, ул. Московская, 30

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева»

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»
190005, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19
Тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14
e-mail: info@vniim.ru, http://www.vniim.ru
ОКПО 02566450, ОГРН 1027810219007
ИНН/КПП 7809022120/783901001

22.05.2012 № 2414-3

на № _____ от _____

ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЙ УДЕЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ СГОРАНИЯ
АЛЬТЕРНАТИВНОГО ПОЛИМЕРСОДЕРЖАЩЕГО ТОПЛИВА
№ 2414-22.05.2012/Alternative Polymer Fuel –Q-19

Определяемая физическая величина *	Значение физической величины	
	кДж/кг	ккал/кг
Удельная энергия сгорания в бомбе, Q_b^a	36276,42	8664,47
	29278,80	6993,12
	28258,83	6749,51
	29021,19	6931,59
Среднее арифметическое значение удельной энергии сгорания в бомбе, \bar{Q}_b^a	30709	7335

* - см. дополнительные сведения на обороте

Дата: 22 мая 2012 г.

Руководитель лаборатории калориметрии
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»  Е.Н. Коржагина

Разработка методики процесса производства топлива на основе ТБО



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

СРАВНЕНИЕ ВЫБРОСОВ ПРИ СЖИГАНИИ ГАЗООБРАЗНОГО И ТВЕРДОГО ТОПЛИВА НА ЦЕМЕНТНОМ ЗАВОДЕ
«КаспийЦемент»

Выбросы при сжигании угля и газа

Выброс	Печь		Сушилка шлака		Уг. мельница	
	Уголь	Газ	Уголь	Газ	Уголь	Газ
NO _x , г/Нм ³	0,4	0,3	0,003	0,001	0,4	0,3
SO ₂ , г/Нм ³	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
CO, г/Нм ³	2	2	0,1	0,1	2	2
Пыль, г/Нм ³	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

При замене топлива снижения концентрации диоксида серы происходить не будет, так как источником выброса является сырьевые материалы. Сера, находящаяся в топливе будет полностью связана щелочами сырья (см. п. 5).

В Европейском союзе измерения на дымовых трубах вращающихся печей показывают, что выбросы общего органического углерода и монооксида углерода преимущественно образуются из содержащихся в сырьевой муке органических соединений, нежели чем в результате процесса горения. Объем выбросов CO связан с содержанием органических веществ в сырьевых материалах, но также может быть результатом неполного сгорания, когда регулирование питания твердого топлива недостаточно оптимальное. Согласно опыту работы цементных заводов ХайдельбергЦемент концентрация монооксида углерода равна 2 г/Нм³ и не зависит от вида топлива.

Тип топлива не влияет на объем выбросов пыли. Вся зола топлива, остающаяся после сгорания вступает в химическую реакцию с сырьевыми материалами и остается в клинкере (см. п. 4). Отходящий газ от печи проходит через теплообменник и сырьевую мельницу, где содержится только сырьевые материалы, и 30 миллиграмм на пыли, выбрасываемые из большого фильтра, представляют собой сырьевую муку, а не золу топлива. Также необходимо отметить, что производителем рукавных фильтров гарантируется концентрация пыли на выходе из фильтров 30 Нм³ не зависимо от вида топлива.

ВНЕШНИЙ ВИД ПЕЛЕТОВ И ФЛЮФА

Фото слайд сортировочного завода
Внешний вид пелетов и флюфа



ALBA Group

interseroh

34

22.04.2013

ДОСТОИНСТВА РАЗРАБОТАННОГО МЕТОДА

Существенным инновационным аспектом разработанной технологии производства топлива из горючих составляющих остающихся после сортировки ТБО остатков является **их термическое обеззараживание и капсулирование полимерами**, присутствующими в ТБО (Экологическое Заключение НОУ ВПО «Липецкий эколого-гуманитарный институт).

При реализации данной технологии **значительно снижаются затраты на сооружение полигонов** для захоронения ТБО т. к. на захоронение будет направляться только неорганическая часть отходов, значительная по весу, **но занимающая малый объем.**

Данные исследования также показали возможность изготовления топлива из ТБО на существующих в муниципальных образованиях мусоросортировочных станциях **после их модернизации.**

Стоимость модернизации мусоросортировочной станции перерабатывающей 100,0 – 120,0 тыс. т ТБО в год составит **145,0-250,0 млн. руб.** против **80,0 млн. Евро.**

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!!

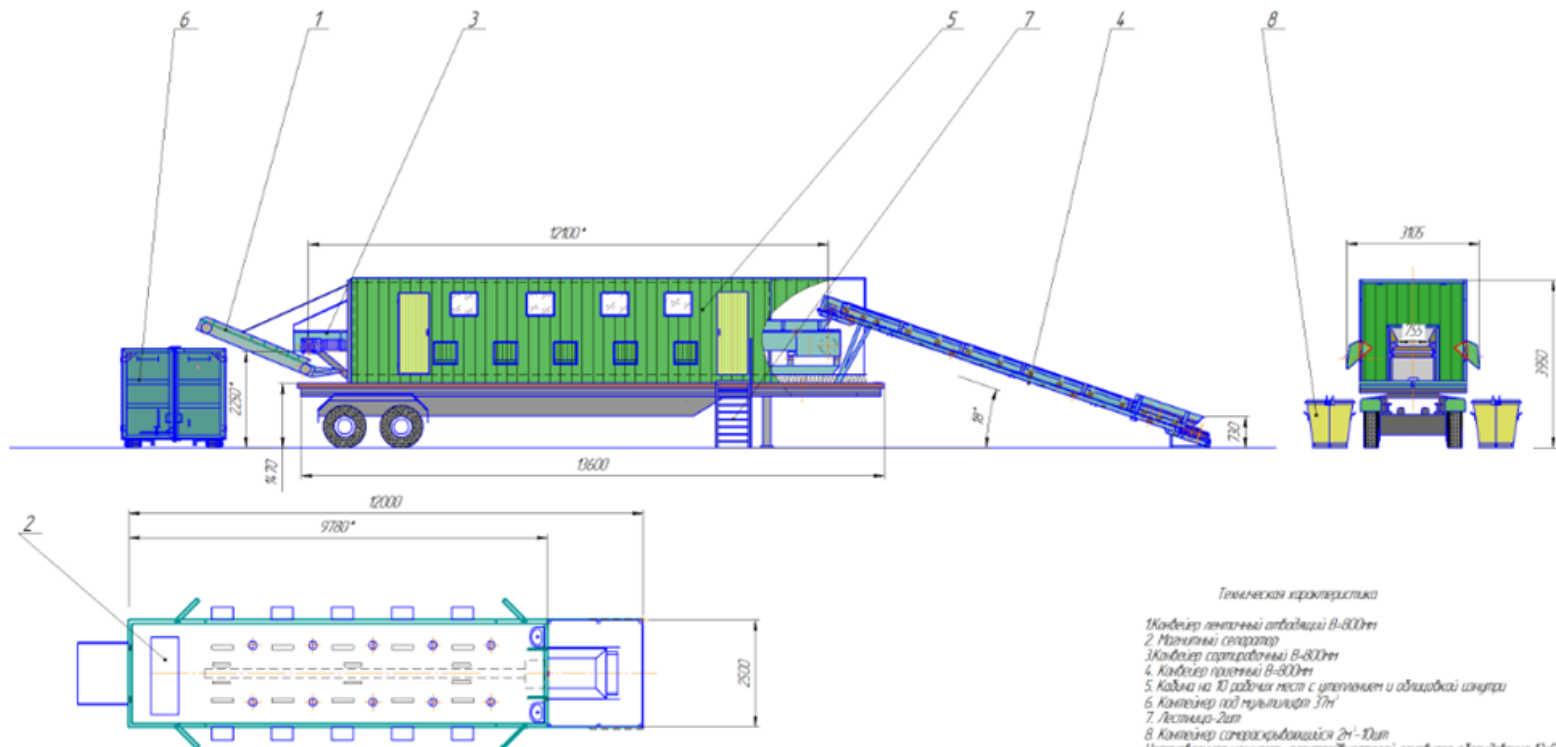
Агрегат для обжига известняка и химико термического обезвреживания ТБО, изношенных автомобильных покрышек.



ЗАО "Липецкметаллургпроект"
Российская Федерация,
398059, Липецк, ул. Калинина, 1.
Тел(факс): (4742) 71-08-70; 23-50-89
E-mail: projekt@rospromteh.com

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

МОБИЛЬНЫЙ МУСОРОСОРТИРОВОЧНЫЙ КОМПЛЕКС производительностью по ТБО до 20,0 тыс. т/год



Техническая характеристика

- 1 Конвейер ленточный отбавки В-800mm
 - 2 Машинный сепаратор
 - 3 Конвейер сортировочный В-800mm
 - 4 Конвейер ленточный В-800mm
 - 5 Кабина на 10 рабочих мест с управлением и облицовкой шасси
 - 6 Контейнер 100 м³ мультипарт 37m
 - 7 Асфальт-бит
 - 8 Контейнер стироксидационный 2м³-Дит
- Число рабочих мест операторов 4-5 чел
Мощность пылеочной вентиляции в режиме обработки 4,5 кВт
Средняя мощность инфракрасной обработки 4 кВт

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ БРИКЕТИРОВАННЫХ «ХВОСТОВ» ТБО

Дата отбора	Общая масса брикета	Бумага			Дерево	Текстиль	Металл	Изделия из полимеров					Прочие (несортируемые)	
		общее количество	в том числе					общее количество	в том числе					
			картон	остальные виды бумаги					полиэтилен	полипропилен	упаковочный пластик (с покрытием)	полистирол		поли- винилхлорид
13.01. 2012	1173	222	20	202	23	75	15	206	49	59	98	незначи- тельное количество	не обнаружен	632
	100	18,93			1,96	6,39	1,28	17,56	4,18	5,03	8,35			53,88
19.01. 2012	1155	211	не значи- тельное количество	211	18	108	19	226	116	46	64	не значи- тельное количество	не обнаружен	573
	100	18,27			1,56	9,35	1,65	19,57	10,04	3,98	5,54			49,61
24.01. 2012	1212	227	12	215	17	96	15	238	107	44	87	не значи- тельное количество	не обнаружен	619
	100	18,73			1,40	7,92	1,24	19,64	8,83	3,63	7,18			51,07
Среднее по трем опреде- лениям	100	18,64			1,64	7,89	1,39	18,92	7,68	4,21	7,02			51,52