

ПРЕЗЕНТАЦИЯ
проекта завода по переработке
твердых бытовых и промышленных отходов (ТБПО)
в объеме 120 тыс. тонн в год
на основе агрегата плавки
в барботируемой жидкой ванне печи Ванюкова



energoterm@mail.ru
www.energotermproekt.ru

**Консолидированное предложение
сообщества ведущих научных коллективов России в металлургии**

НПП ООО «Энерготерм-система»:

генеральный директор, к.т.н. В. Н. Ковалев — руководитель ряда проектов: завода по производству сурьмы и трехоксида сурьмы в Якутии, завода по производству базальтовых утеплителей в Якутии, заводов по производству карбида кальция в Бийске и Кунграде, завода по производству минераловатных утеплителей в Воронеже (строится) и т.д.;

МИСиС:

директор института экономики и управления промышленным производством, д.т.н., профессор В. А. Роменец — руководитель проекта Ромелт на НЛМК в 80-х годах;

д.т.н., профессор Г. А. Фарнасов;

д.т.н., профессор Г. В. Серов;

д.т.н., профессор Д. И. Рыжонков;

ФГУП «ГИНЦВЕТМЕТ»:

заместитель генерального директора по науке, д.т.н. В. М. Парецкий — руководитель исследований переработки ТБО в лабораторной печи Ванюкова на опытном заводе в г. Рязань в 90-х годах;

ООО Институт «Стальпроект»:

директор, д.т.н., профессор А. Б. Усачев — руководитель проекта печи Ванюкова в Балхаше;

ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П.Бардина»:

директор Центра непрерывной разливки стали, д.т.н. В. М. Паршин — руководитель проекта эффективной переработки жидких шлаков на ОМК-Сталь (г. Выкса).



Предлагаемый проект завода по переработке ТБПО базируется на практических и теоретических достижениях отечественных ученых, инженеров и промышленников.

В основе проекта лежит агрегат плавки в жидкой барботируемой ванне — признанный в российской и мировой металлургии перспективный эффективный метод осуществления металлургических и родственных им высокотемпературных высокоинтенсивных процессов, обладающий широкой универсальностью применения (разработанный МИСиС, Гинцветмет, Гипроникель, Стальпроект и другими ведущими российскими профильными организациями).

Промышленное применение данный метод получил:

1. в цветной металлургии - в виде печей Ванюкова, успешно перерабатывающих медные руды на:



ГМК «Норильский никель»;



Балхашском горно-металлургическом комбинате;

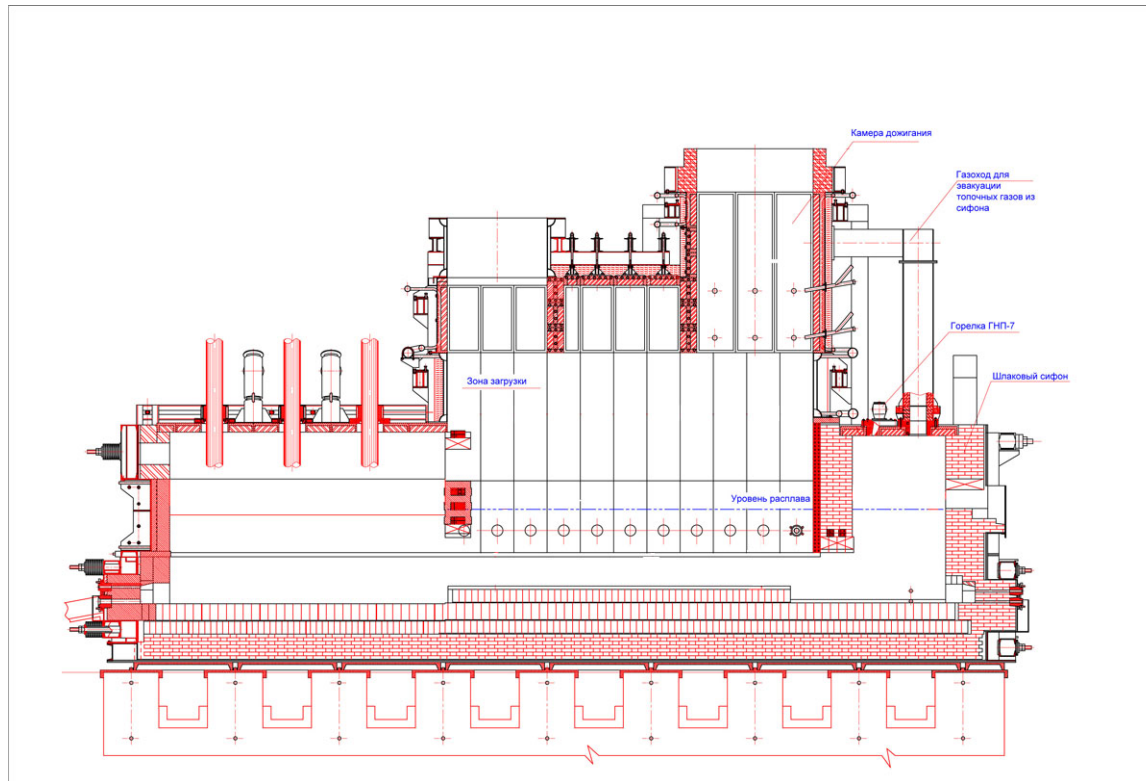


Среднеуральском медеплавильном заводе

2. на Новолипецком металлургическом комбинате - в виде агрегата Ромелт для бездоменного производства чугуна; выплавлено 40 тыс. т чугуна.



Технология переработки ТБО в печи Ванюкова



Не имеющая аналогов технология переработки ТБО в печи Ванюкова является экологически чистой и безотходной, разработана и апробирована ведущими научно-техническими организациями России в области цветной металлургии.

Сущность технологического процесса заключается в высокотемпературной обработке ТБО в слое барботируемого оксидного шлакового расплава при температуре выше 1350°C , что обеспечивает полное разложение всех сложных органических соединений до простейших нетоксичных веществ.

Интенсивная подача обогащенного кислородом воздуха (до $40\pm 5\%$) на порядки увеличивает тепло- и массоперенос, создавая условия для резкого ускорения реакции горения углеродосодержащих материалов и металлургических реакций восстановления железа из оксидов (при совместной переработке ТБО с техногенными отходами).



Особенностями предлагаемой технологии переработки ТБПО являются:

Отсутствие предварительной сортировки и сушки

Экологическая безопасность за счет разрушения хлор- и фторсодержащих соединений с отщеплением хлора и фтора при температурах превышающих 1300° С (в результате на выходе из печи отсутствуют высокотоксичные хлорорганические соединения (диоксины и фураны))

Безотходность, т.к. получаемый в процессе производства шлак поступает в дальнейшую переработку для получения минеральной ваты (или цемент, или строительный щебень), а образующаяся донная металлофаза в виде слитков отправляется на предприятия металлургической отрасли

Рентабельность за счет превращения ТБПО в высоколиквидную продукцию:

- минеральную вату;
- жидкую и твердую углекислоту для пищевой и химической промышленности;
- гранулированный клинкер;
- чугун, металлическую арматуру;
- электроэнергию, тепловую энергию.

Универсальность, позволяющая перерабатывать различные виды бытовых и техногенных отходов:

- ТБО;
- золошлаковые отходы угольных ТЭС;
- железосодержащие отходы металлургических заводов (шлаки, шламы, пыли, окалину);
- медицинских и лечебных учреждений;
- захоронений скотомогильников;
- очистных сооружений (илистые отходы влажностью до 85 %);
- нефте- газо- химической промышленности;
- хлорсодержащие;
- химически и бактериологически загрязненные почвы;
- прочие отходы, имеющие техногенную природу.



СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ТБО ПО СУЩЕСТВУЮЩИМ И НОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

№ п/п	Показатели процесса	MARTIN Сжигание в печи с колосниковыми решетками	HOLTER Печь с кипящим слоем	Печь с электрошла- ковым расплавом	Печь Ванюкова	Процесс института химической физики РАН	Процесс "Thermo- select"	Пиролиз + сжигание "Siemens"
1	Стадия подготовки к переработке	сортировка	измельчение	сушка	без подготовки	измельчение	прессование	измельчение
2	Температура, °С	600-800	850-920	900 1400-1500	1300-1350	1200	1200-2000	450-1300
3	Дутье, м ³ /т ТБО	воздух	воздух – 3,8 тыс.	-	воздух-300, кислород-500	воздух-5тыс., водяной пар- 300	кислород-600, природный газ-60	воздух + угольная пыль
4	Время пребывания в зоне высоких температур, сек.	2-4 (8)	2,0-4,0	2,0	2,0-4,0	2,0	более 2	2-3
5	Выход шлака, %	25-30	10	н/д	10-13	н/д	24-26	12-13
6	Пылевывос, %	2-4	15-20	н/д	0,5-1	н/д	н/д	н/д
7	Удельный объем дымовых газов, м ³ /т ТБО	5000-6000	4000	н/д	1000-1200	5000; 1000-синтез-газ	1000-синтез-газ	н/д
8	Образование диоксинов: первичных	образуются	1·10 ⁻⁸ г/м ³	н/д	1·10 ⁻¹⁷ г/м ³	2·10 ⁻¹⁰ г/м ³	1,2·10 ⁻¹¹ г/м ³	н/д
	вторичных, после очистки	образуются	0,1·10 ⁻⁹ г/м ³	н/д	1·10 ⁻¹⁷ г/м ³	н/д	1,2·10 ⁻¹¹ г/м ³	0,1
9	Использование шлака	на захоронение	на захоронение	н/д	1. остеклованный в стройиндустрию; 2. на получение цемента; 3. на получение минеральной ваты	на захоронение или остеклование	остеклованный в строиндустрию	Остеклованный, в дорожное строительство, 0,3% захоранивается
10	Степень апробированности процесса	промышленная эксплуатация	полупромыш. испытания	лаборат. испытания	полупромыш. испытания	полупромыш. испытания	полупромыш. испытания	полупромыш. испытания



Экологическая безопасность

При традиционных способах переработки ТБПО в колосниковых печах относительно медленный нагрев и сравнительно низкие температуры (600 – 900°C) способствует интенсивному образованию диоксинов и фуранов.

Новый отечественный способ переработки ТБПО в барботируемом расплаве шлака в печи Ванюкова обеспечивает условия, разрушающие эти высокотоксичные соединения:

1. достаточно высокие температуры;
2. окислительную среду (коэффициент избытка окислителя $\alpha = 1,1 - 1,2$ и более);
3. необходимую длительность пребывания газов при этих условиях (2 – 4 сек и более).

Кроме того, особенностью процесса в печи Ванюкова (в отличие от широко используемых термических технологий) является:

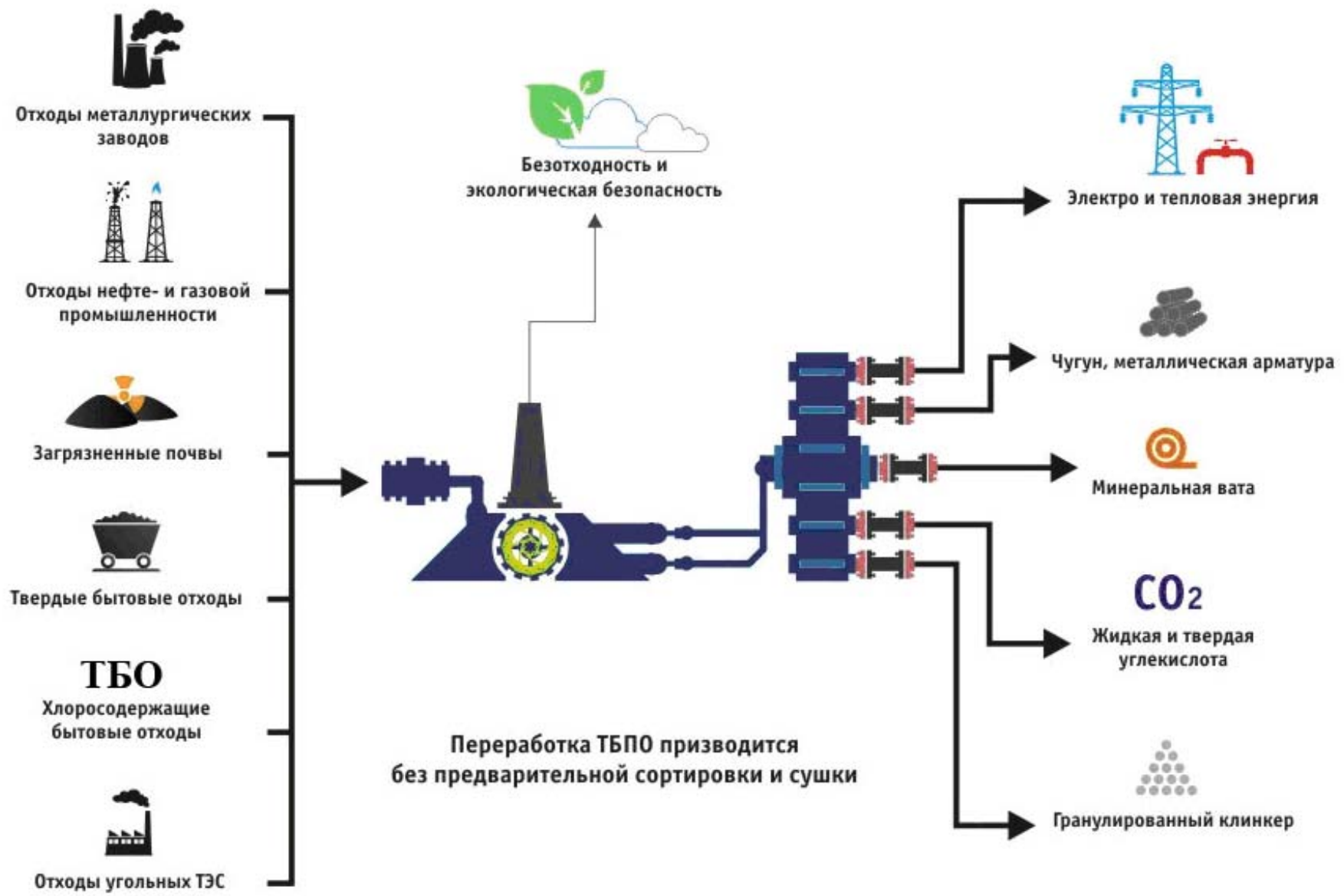
- очень быстрый («шоковый») нагрев частиц ТБПО до высоких температур 1260 – 1400°C, обусловленный барботированием шлаковой ванны и высокотемпературной зоной дожигания над ванной;
- перевод в жидкое расплавленное состояние всех минеральных компонентов ТБПО.

Совокупность действующих в печи Ванюкова условий и факторов:

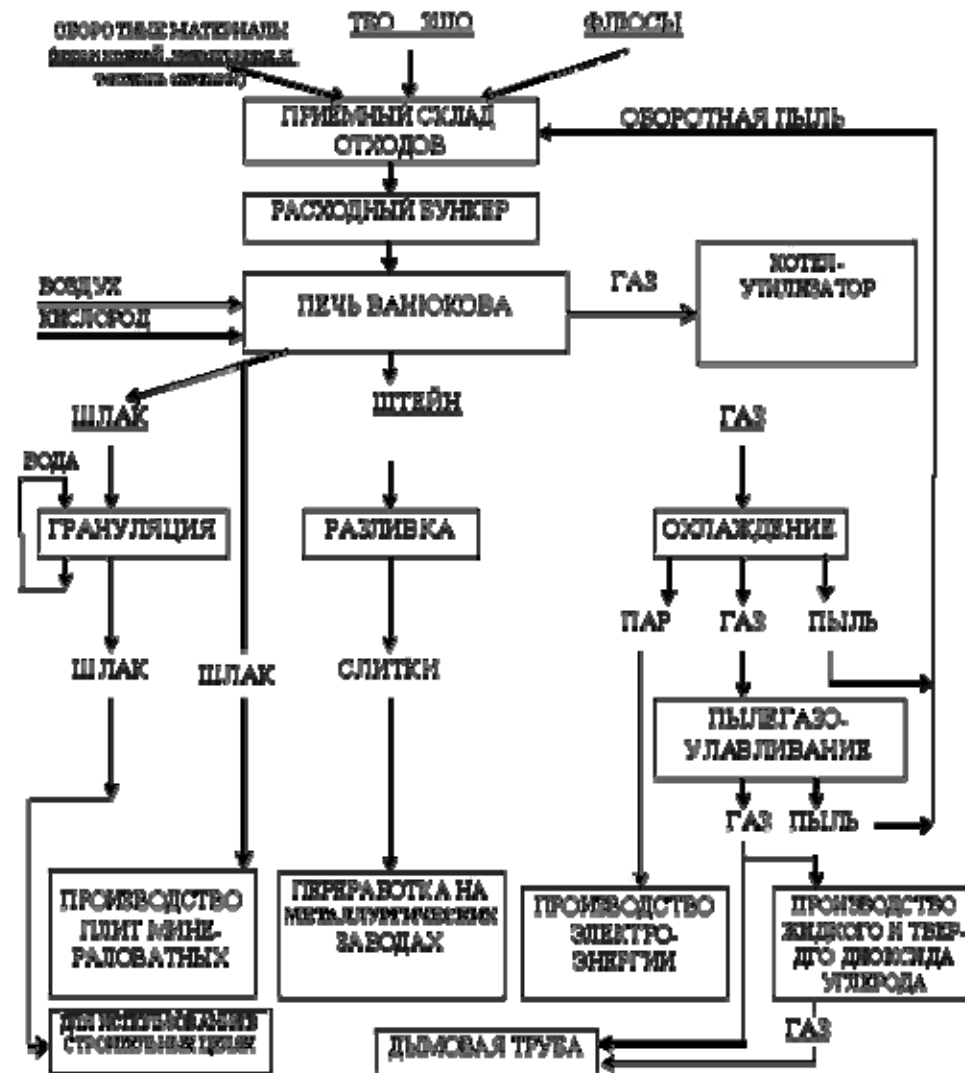
- высокая («мгновенная») скорость нагрева;
- высокий температурный уровень;
- окислительный потенциал в рабочем пространстве;
- достаточно длительное пребывание,

приводит к такому разрыву связей в структуре выделяющихся хлорорганических соединений (образованию «осколков»), что обратная дефрагментация (восстановление) диоксинов по газоходному тракту становится невозможной (что подтверждено экспериментальными данными российских и американских исследователей).

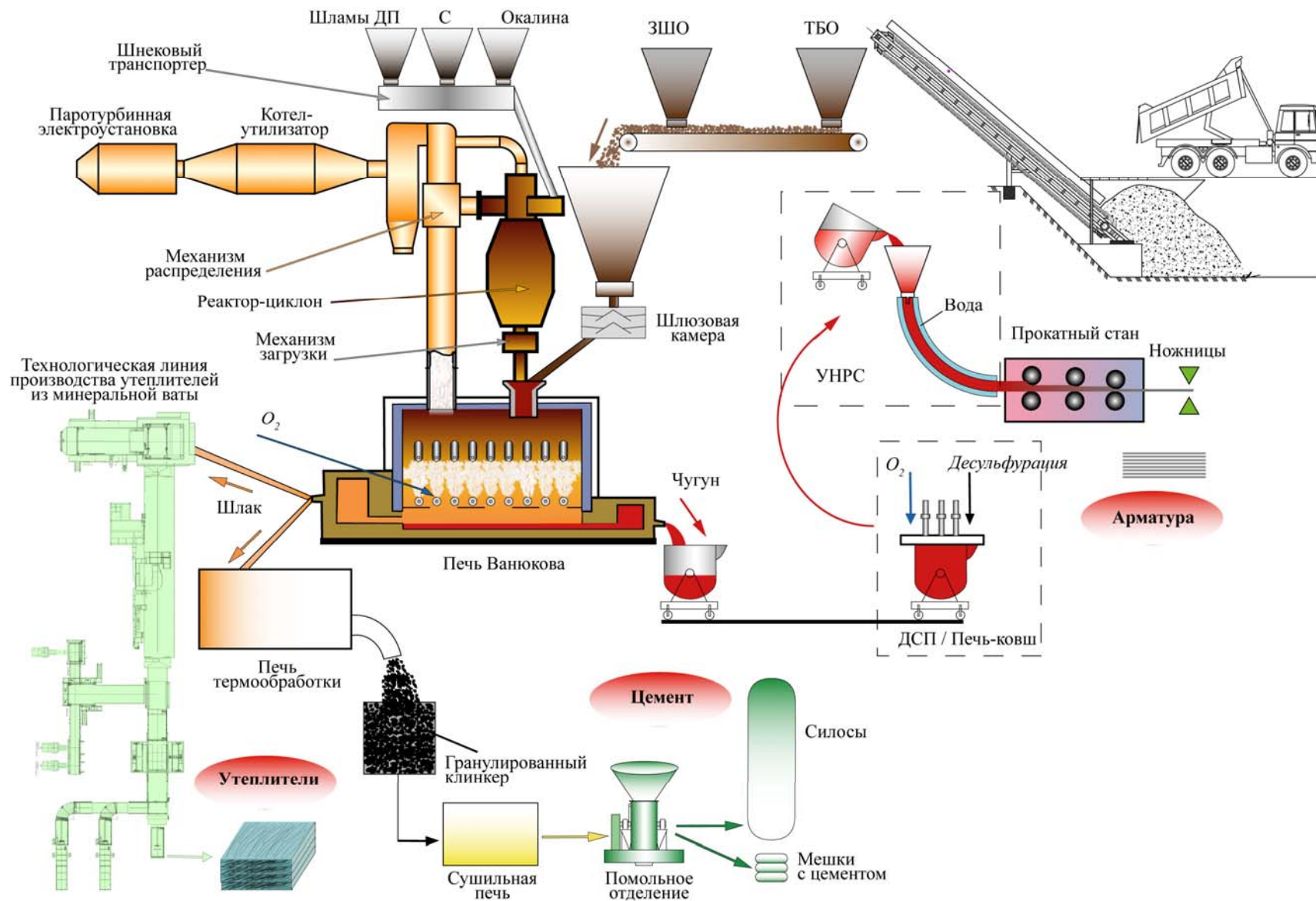




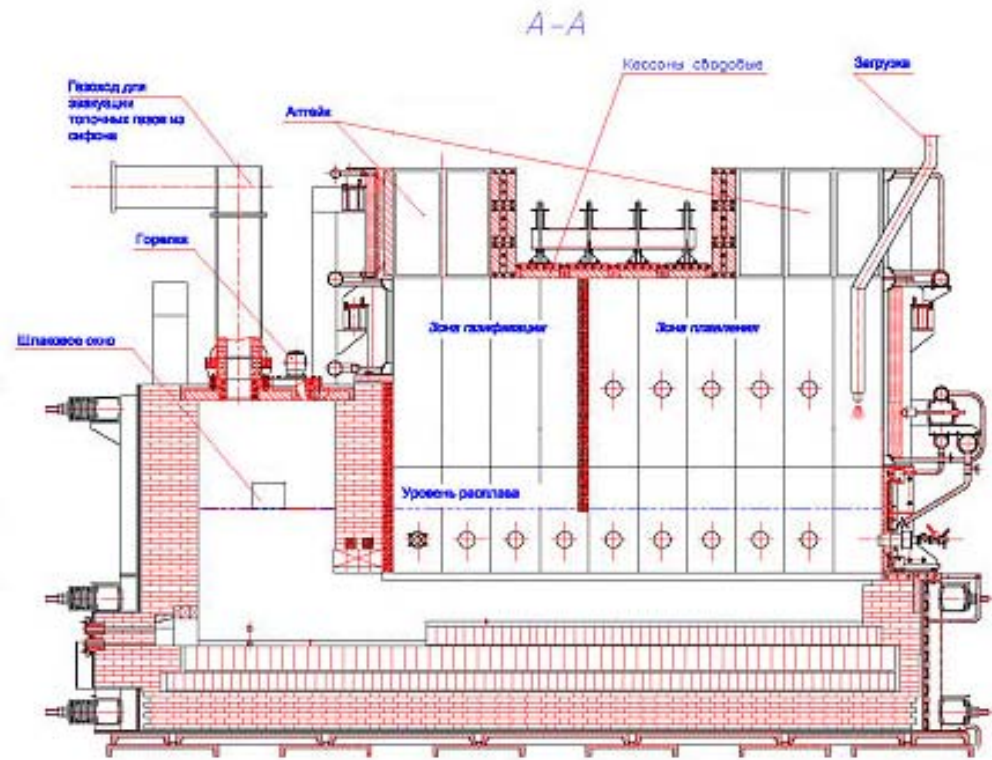
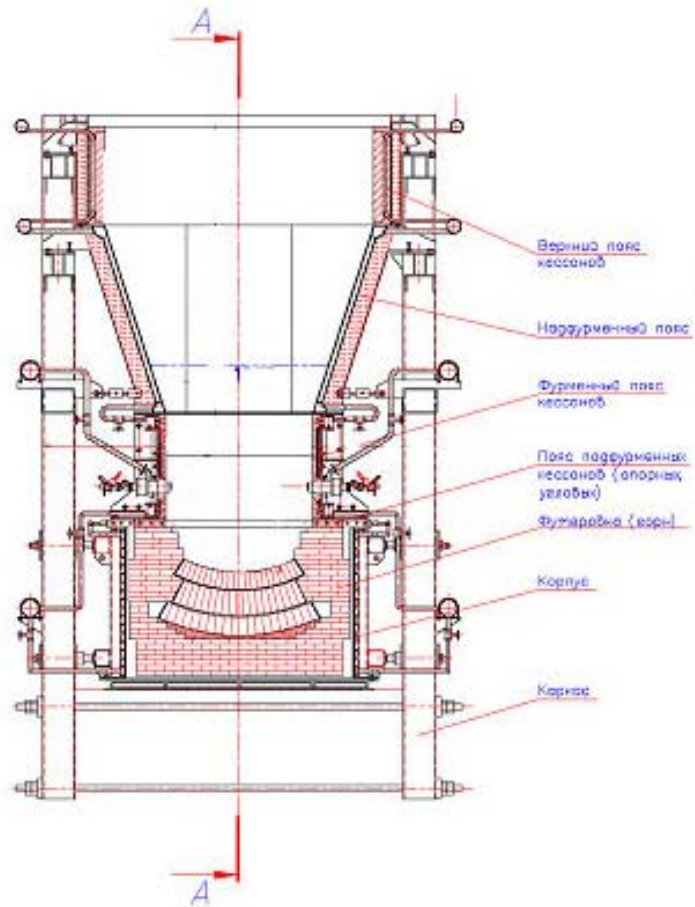
Технологическая схема переработки ТБО и ЗШО



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА
переработки техногенных отходов (ЗШО, железосодержащих), ТБО
в печи Ванюкова



Печь Ванюкова

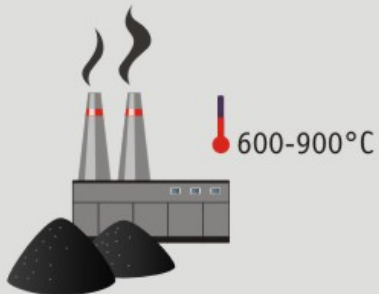


Завод по переработке ТБО на основе колосниковой печи



☢ 2,3,7,8-ТХДД

☢ 2,3,7,8-ТХДФ



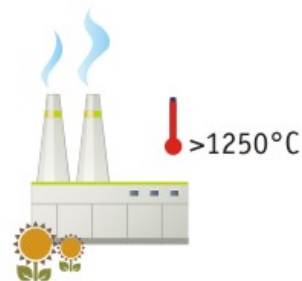
20-25% несгораемого шлака

💰 Стоимость:
450 млн.евро



Дотации

Завод по переработке ТБО на основе печи Ванюкова



💰 Стоимость:
60 млн.евро

Аналогичным по производительности лучшим европейским мусоросжигающим заводам последнего поколения присущи все недостатки, свойственные технологическим решениям на базе колосниковых печей, а именно:

- загрязнение окружающей среды;
- дотационность;
- высокая стоимость.

Так, самый современный мусоросжигающий завод (на Алтуфьевском шоссе), приобретенный правительством Москвы за 450 млн. евро, образовал и продолжает увеличивать огромные горы отходов вокруг себя, состоящие из твердых остатков (20-25%) в виде шлаков с недожогом, возникающим после такой переработки.

Наше предложение - безотходный, рентабельный, экологически чистый завод по переработке ТБПО стоимостью 60 млн. евро.



План производства и выручка от реализации продукции

№ п/п	Продукция	Объем производства, т	Выручка, млн. руб.
1	Переработка ТБПО	120 000	240
2	Плиты минераловатные	40 000	1200
3	Углекислота (жидкая и твердая)	10 000	300
4	Металлофаза	7 200	43,2
	ИТОГО		1783

В таблице не отражены доходы от реализации тепла или электроэнергии.

Приведенные показатели носят оценочный характер и должны уточняться при проектировании или в ТЭО в зависимости от видов и объемов товарной продукции, например, добавления тепла и электроэнергии.



Краткие технико-экономические показатели

Объем инвестиций (для минимальной комплектации)	2,4 млрд. руб.
Срок строительства завода (с учетом проектирования и получения разрешительной документации)	3 – 3,5 года
Срок окупаемости (с момента ввода в эксплуатацию)	3 – 4 года
Выручка от реализации товарной продукции в год	1,78 млрд. руб.
Полная себестоимость производства	0,45 млрд. руб.
Прибыль	1,33 млрд. руб.
Необходимая площадь под строительство	10 га



Инициатор проекта

Научно-производственное предприятие ООО «Энерготерм-система» способно комплексно осуществить проект на самом высоком научно-техническом уровне и в четко обозначенные сроки. Не случайно, именно этому машиностроительному предприятию ведущие научные коллективы России, разработавшие уникальные технологии переработки ТБПО, делегировали полномочия координатора и главного исполнителя проекта.

НПП ООО «Энерготерм-система» имеет высокую мотивацию и все составляющие для гарантированного достижения успешного результата:

- компетенция и более чем 20-летний опыт реализации подобных проектов;
- научные и инженерные кадры;
- высококвалифицированный производственный персонал;
- собственная производственная база.

НПП ООО «Энерготерм-система» имеет практический опыт выполнения утверждаемой части проекта цеха переработки шлака с котлов-утилизаторов мусоросжигающего завода в строительный гравий и минеральную вату. Экологическая безопасность обеспечивается каскадом оборудования между котлами-утилизаторами и дымовой трубой, в котором происходит снижение концентрации диоксинов и фуранов до уровня ниже ПДК.

Сведение к минимуму потенциального ущерба от возможных ошибок в работе обслуживающего персонала (т. н. ”рисков, связанных с человеческим фактором”) достигается за счет организации полностью автоматизированного процесса производства. Электронное управление и постоянный контроль осуществляется современными АСУТП, разрабатываемыми и изготавливаемыми инициатором проекта.



Проекты, выполненные НПП ООО «Энерготерм-система» (с 1988 года)

Бийский карбидный завод.

Проект цеха ферросплавов на Усть-Каменогорском титаномагниеком комбинате.

Высокочастотная индукционно-плазменная установка ВЧИ-500.

Производство карбида кальция в Кашире.

Цех производства карбида кальция на заводе «Москокс».

Электропечи и разливные машины для олова на заводе «Русское олово».

Проект завода карбида кальция в Самарканде.

Производство карбида кальция в Кунграде.

Производство фторфлогопита на ВСМПО АВИСМА.

Прокатная линия производства порошковой проволоки на Волгоградском металлургическом заводе «Красный Октябрь».

Производство сурьмы и трехоксида сурьмы в Якутии.

Электропечь водородная для термообработки проката из молибдена и вольфрама на Московском заводе твердых и тугоплавких материалов.

Завод базальтовых материалов (г. Покровск, Якутия).

Завод базальтовых материалов в Воронеже (находится на стадии окончания строительства).

Производство свинца из аккумуляторного лома в Сорске.

Производство свинца из шламов в Озёрске.

Руднотермическая электропечь с наклонной ванной для переработки шлаков с драгметаллами на Красноярском заводе цветных металлов.

Прокатный стан для ЦНИИЧермета.

Линия дозирования и загрузки 12-ти плавильных печей на заводе по производству базальтового непрерывного волокна (БНВ).

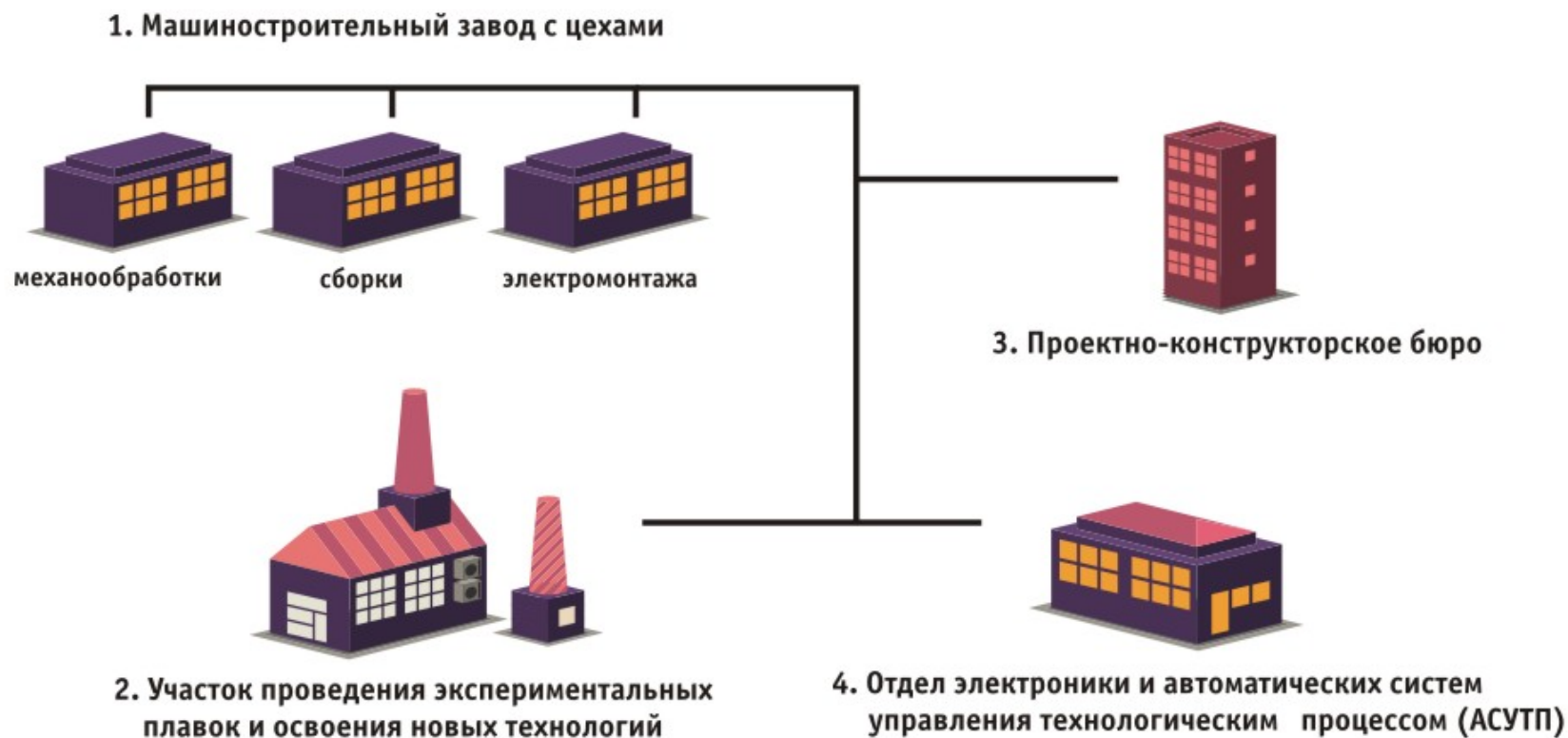
Опытно-промышленная технологическая установка получения электропроводящей базальтовой нити.

Опытно-промышленная установка переработки жидких сталеплавильных шлаков.

Установка «печь-ковш» для нагрева и обработки расплава стали (чугуна) из сталеплавильных печей.

Производство многочисленного оборудования: разливные конвейеры, окомкователи, дозаторы, питатели, печи сопротивления, барабанные вращающиеся печи, разливные ковши и т.д.





Предприятие имеет успешный опыт комплексной реализации проектов, включая:

- проектирование производства;
- разработку конструкторской документации на нестандартизированное оборудование;
- создание АСУТП;
- изготовление оборудования;
- монтаж и шеф-монтаж оборудования;
- запуск производства;
- участие в освоении технологии.



Схема выполнения возрастающих заказов

