



При поддержке Российского Национального комитета содействия  
Программе ООН по окружающей среде (НП «ЮНЕПКОМ»)



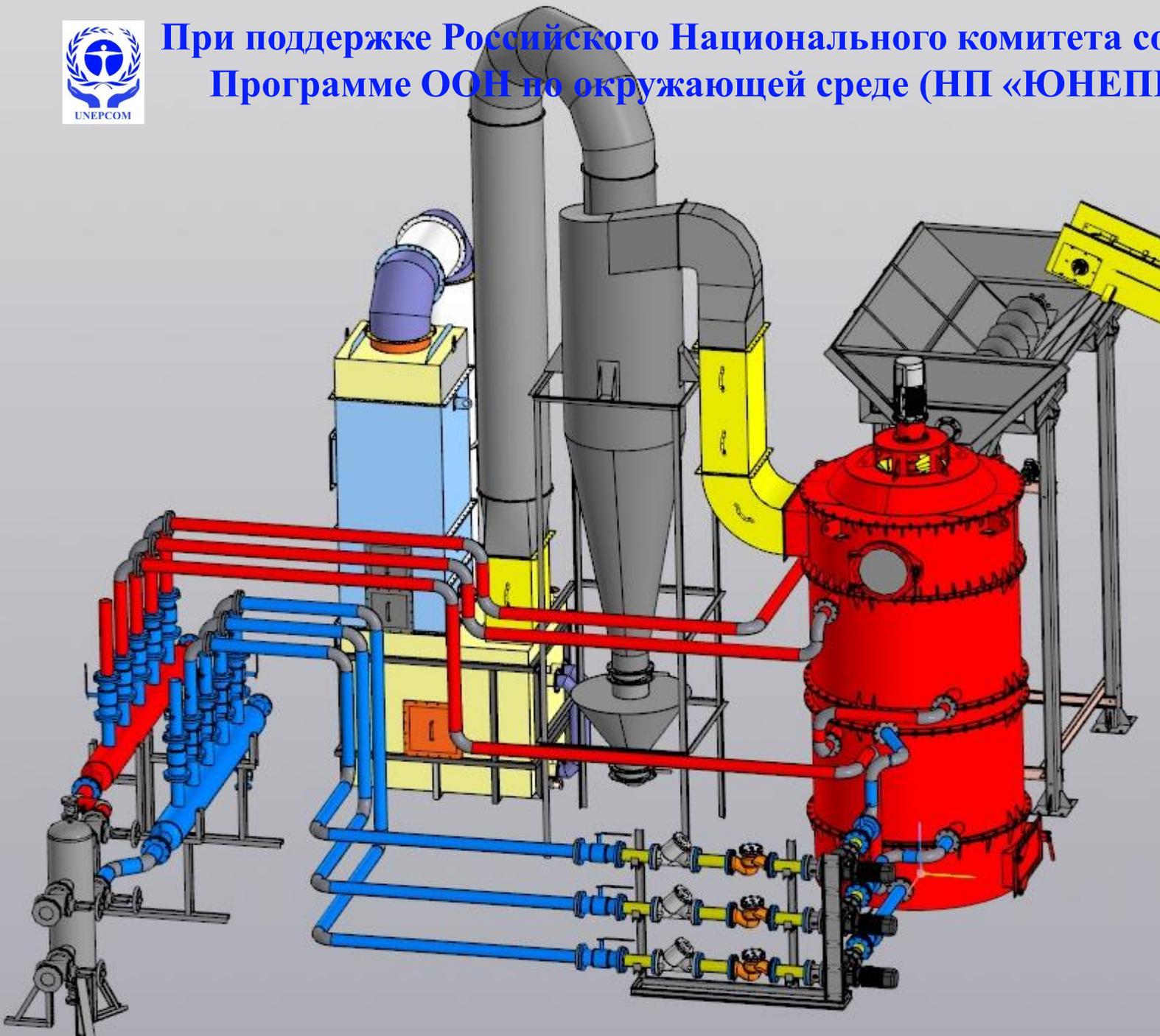
# ALBICO

**Комплекс переработки  
и утилизации отходов**

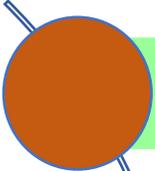
**«ОГНЕННЫЙ  
ВИХРЬ»**

[www.ecoalbico.com](http://www.ecoalbico.com) E-mail: [office@ecoalbico.com](mailto:office@ecoalbico.com)

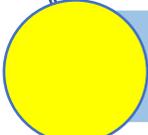
ООО «АЛЬБИКО» 105318, РФ, г. Москва, Семёновская пл. 7,  
оф.331, Тел.+7(495)5327635



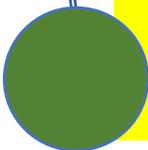
## Основные параметры и преимущества Установки типа «Огненный вихрь»:



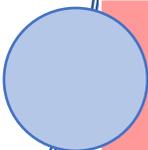
Экологическая безопасность. Выбросы отходящих газов в атмосферу ниже ПДК.



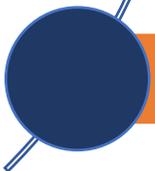
Универсальность. Утилизация отходов различного происхождения и класса.



Производительность от 70 кг/ч до 10000 и более кг/ч. Потребляемая мощность от 5-100 кВт.  
Сокращение первоначального объема отходов до 98%.



Надежность и простота в эксплуатации, установка размещается под навесом или в ангаре легкого типа.  
Обслуживает установку 1-3 человек.



Быстрая окупаемость, в том числе за счет высокой тепловой эффективности Установки.

- За последние десятилетия во всем мире значительно увеличилось образование отходов, и нет никаких признаков его замедления. Ожидается, что к 2050 году мировое производство твердых бытовых отходов увеличится примерно на 70 процентов и составит 3,4 миллиарда метрических тонн.
- Сейчас в России скопилось свыше 30 миллиардов тонн неутилизованных отходов. Ежегодно к ним добавляется еще 60-70 миллионов тонн бытового мусора. Перерабатывается не более 5 %. Остальные идут прямым ходом на мусорные свалки и полигоны, отравляющие окружающую среду.
- Наряду с необходимостью ликвидации больших, стабильных потоков отходов, существует потребность в небольших установках, способных уничтожать небольшие количества отходов непосредственно в местах их образования.
- По оценке специалистов Российской академии сельскохозяйственных наук, на животноводческих и птицеводческих фермах в России образуется порядка 286 млн.тн навоза и помета в год, в том числе: навоза крупного рогатого скота (далее – КРС) – 217 млн. тн/год, свиного – 46 млн т/год, помета птицы – 17 млн. тн/год, навоза других животных – 6 млн. тн/год.
- Навоз и помет относятся к опасным отходам, но при этом могут служить сырьем для производства органических удобрений. Как правильно обращаться с такими отходами и как агропромышленные предприятия могут получить от них пользу?
  - **Комплекс переработки и утилизации отходов «ОГНЕННЫЙ ВИХРЬ»**  
**решает вышеуказанные проблемы.**

## Одним из направлений деятельности ООО «Альбико» является разработка технологий переработки отходов животноводства и птицеводства в биоорганоминеральные удобрения (БОМУ)

**БОМУ** - это биоорганоминеральные удобрения, как наиболее современный эффективный продукт, обеспечивающий развитие растений на всех стадиях. Основой являются три компонента:

**Биологический:** Внесение в удобрение специальных микроорганизмов - это усиление доминанты полезных почвенных микроорганизмов:

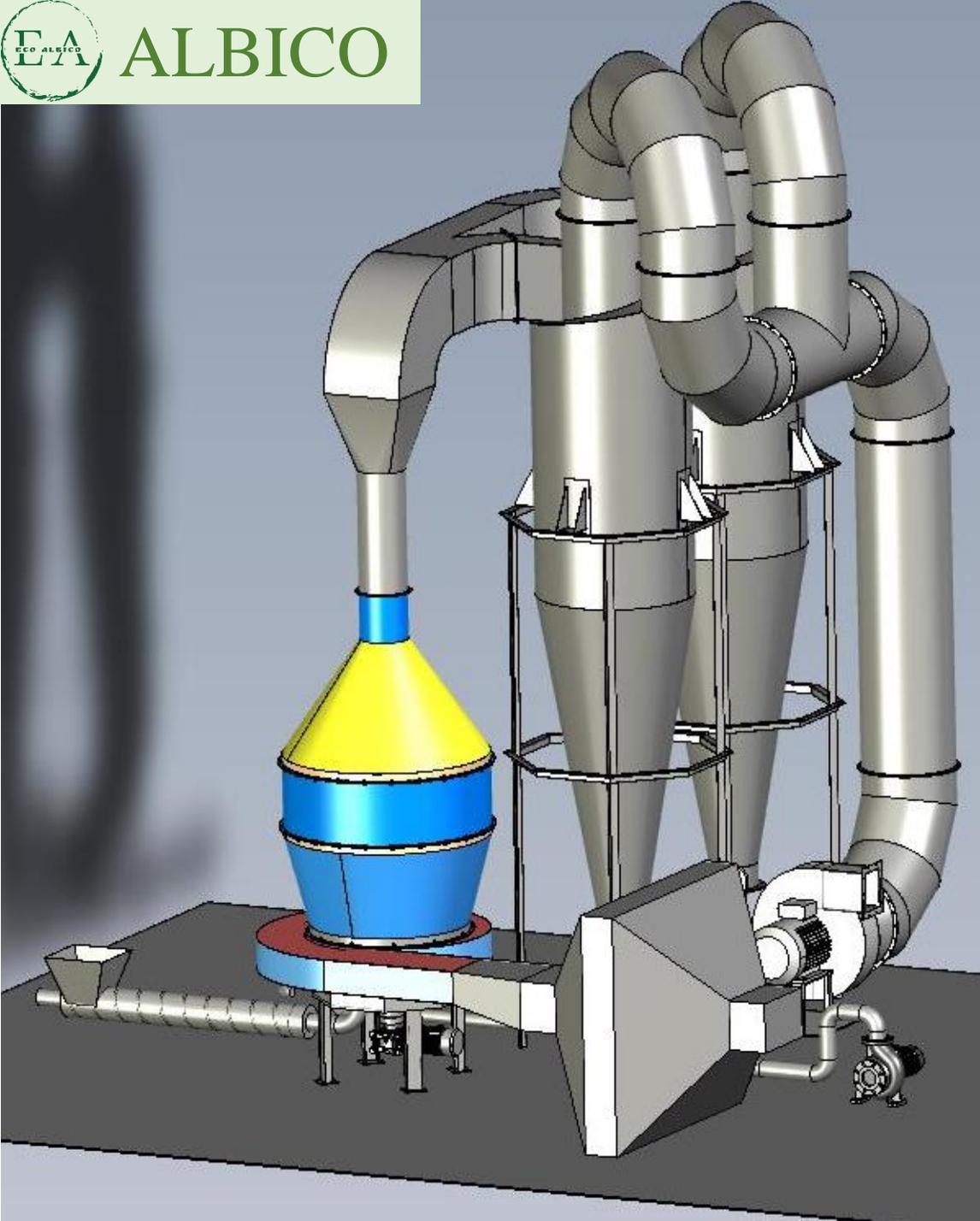
**Органический:** Производство твердых органических удобрений ведется после компостирования, биоферментации или высокотемпературной сушки на основе помета птицы или навоза КРС

**Минеральный:** В составе помета или подстилки пометной содержится достаточно микроэлементов и до 120 кг NPK в одной тонне, при их усвояемости 95%.

Добавление минеральных составляющих диктуется потребностями, возникающими у агрономов при подсчете балансов питательных веществ на заданный урожай.

Совмещая в себе лучшие качества каждого элемента, усиленные консорциумом микроорганизмов, данные удобрения способны создать отдельный подвид аграрных удобрений. Известно, что микроорганизмы плохо уживаются с химическими соединениями минеральных удобрений. Однако группа ученых, коллектива наших партнеров НПО Агро-Матик, нашла способы совмещения этих компонентов. Выпущенная партнерами продукция успешно применяется в с/х предприятиях различных производственных масштабах

Нами проработана технология производства БОМУ с учетом ВСЕХ существующих на сегодня производств в РФ, выбрана оптимальная технология на основе наших инновационных разработок, без использования традиционного топлива и без импортных компонентов. **Окупаемость 1–1,5 года.**



ООО «Альбико» совместно с НПО Агро-Матик заинтересовано во всех возможных видах продвижения БОМУ на рынке России, популяризации знаний о преимуществах БОМУ перед другими видами удобрений, постоянной рекламе БОМУ среди заинтересованных профессиональных участников с/х индустрии.

Мы убеждены в очевидных преимуществах БОМУ перед иными удобрениями.

Стратегия наших партнеров предусматривает полномасштабное развитие отрасли органических удобрений с использованием наших технологий, строительство более 10 заводов (связано со спецификой сырьевой базы) по переработке птичьего помета и навоза КРС в БОМУ, с созданием специализированной продуктовой линейки под разные виды с/х культур, а также для оздоровления с/х угодий России. Данный вид удобрений не является конкурентом к минеральным. Увеличивая объем производства появляются возможности экспортного потенциала в южные страны с песчаными почвами, где эффективность использование минеральных удобрений возможно только с органической составляющей.

Привлекательностью развития данного направления, является сырьевая база – отходы животноводства и птицеводства. Выполняя экологические задачи по утилизации и переработке отходов, одновременно организуется производство удобрений.

→ **Комплекс переработки и утилизации отходов животноводства и птицеводства в биоорганические минеральные удобрения (БОМУ) на базе Универсальной установки типа «ОГНЕННЫЙ ВИХРЬ»**

- ❖ Цель – переработка помета с получением БиоОрганоМинеральных удобрений (БОМУ).
- ❖ Влажность сырья 45-75%.
- ❖ Работа установки – круглосуточно, непрерывно.
- ❖ Побочный продукт – зола, как концентрированное минеральное удобрение.
- ❖ Получение тепловой энергии, в дальнейшем, возможно, и электрической энергии.
- ❖ Теплота сгорания помета от **10,3-14,2 МДж/кг (3,5 кВт.ч)**

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

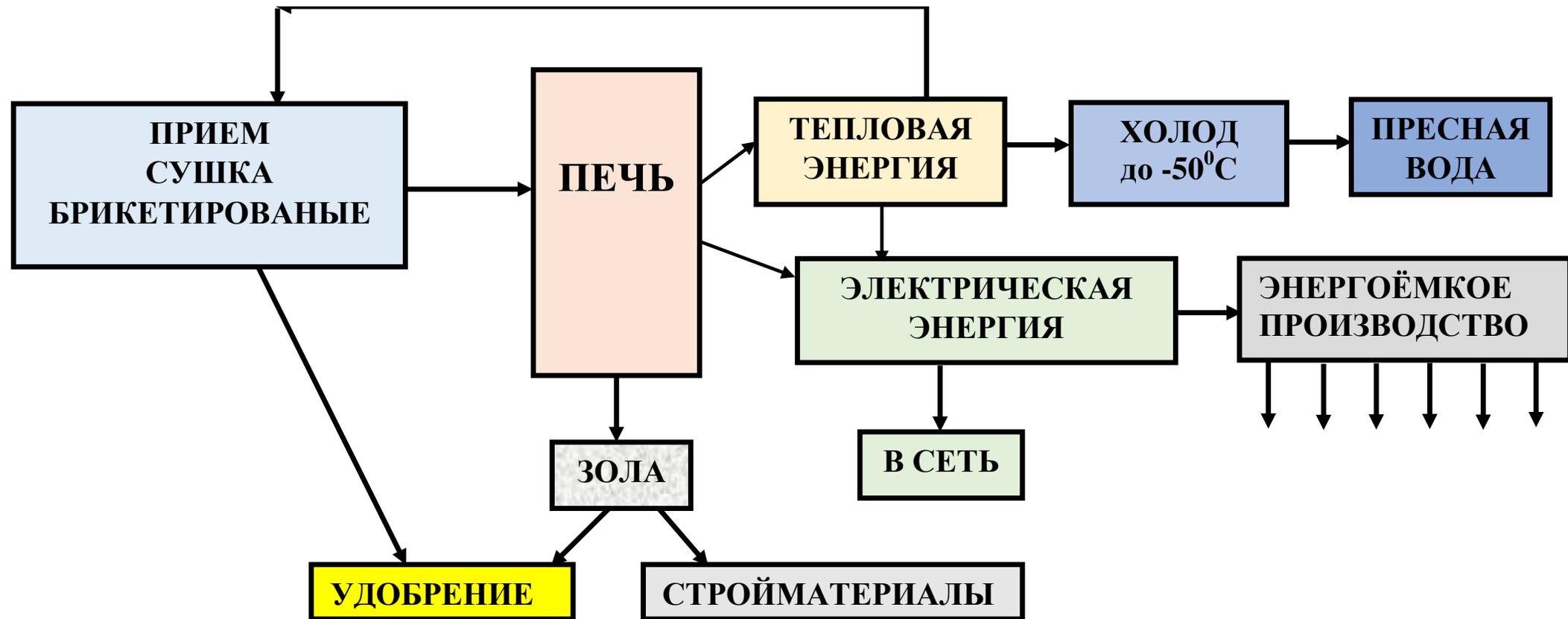
Сырье поступает в загрузочный бункер. Через дисковый сепаратор (или иное), предназначенный для отбраковки крупно габаритных частей и разрыхления, материал поступает в пресс- брикетер. В прессе-брикетере происходит формирование топливных брикетов с одновременным частичным подсушиванием до 30% влажности. Подсушка брикетов осуществляется при помощи теплоносителя, который через блок коллекторов отводится от печи ОВ. Температура носителя в рубашке прессы 80-230°C и может регулироваться по заданию оператора. Испаренная влага, с аммиачными и другими газами, проходят через, капле улавливатель, где водяной пар конденсируется и сепарируется от газов. Далее плохо пахнущие и горючие газы воздушным потоком по закрытым каналам поступает в печь, участвуя в процессе горения брикетов, увеличивая калорийность условного топлива, при этом исключает попадание запаха в атмосферу.

Сформированные и подсушенные брикеты по транспортеру подаются через шнековый питатель в печь на колосниковые решетки, где накапливается топливо, поддерживая непрерывное горение с температурой 1000-1200°C. Полному горению способствует избыток кислорода, который образуется за счёт расщепление ионизированных молекул воды на водород и кислород и с углеродом, обеспечивают высокую температуру горения.

В печке нагнетателем-вихре образователем создается вихревой поток, с образованием парогазовой смеси которая с большой скоростью, сверху вниз, проникает сквозь накапливающиеся брикеты топлива и через колосниковые решётки проходит в зону дожига. Форма и размер брикетов не позволяют образовываться плотному, монолитному, газа не проницаемому слою. Далее нагретые газы проходят через змеевик-теплообменник, нагревая теплоноситель . Через блок- коллектор, теплоноситель передает тепловую энергию согласно заданному технологическому процессу и дальнейшему использованию. Поток отходящих газов, продолжая движение через Аппарат Очистки(АО) газов, очищается и попадает в атмосферу (нормы ниже ПДК).

После полного прогорания, образовавшаяся зола просыпается в золоприемный отсек. Выгрузка золы происходит автоматически, интервально и направляется на дальнейшую фасовку или доработку в виде минеральных удобрений. Масса золы зависит от зольности топлива (УТ), приблизительно 10-20 % от исходной массы сырья.

# ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕММА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА



# Энергетический баланс и Экономический эффект при переработки 200 тн помета в сутки (10 тонн в час, влажность 75%)

№	Наименование		
2	Масса Топлива (помета), кг	10000	кг
3	Влажность топлива, %	55	%
4	Теплота сгорания УТ (помет)	13,5	МДж.кг
5	Масса топлива:	4500,0	кг
6	Масса воды:	5500,0	кг
7	Теплоемкость воды	4,19	МДж.кг .К
8	Теплоемкость пара	1,96	МДж.кг .К
9	Энергия фазового перехода	2,26	МДж.кг
10	Исходная температура топлива	20	°С
11	Конечная температура пара	150	°С
12	Нагрев воды	80	°С
13	Нагрев пара	50	°С
14	Выделение тепла от сгорания	60750	МДж
15	Расход на нагрев воды	1843,6	МДж
16	Расход на фазовый переход	12430	МДж
17	Расход на нагрев пара	538	МДж
18	Потери на излучение	196,05	МДж
19	<b>Располагаемая энергия</b>	<b>45741,35</b>	<b>МДж</b>
20	<b>Мощность при часовой подаче</b>	<b>12705,35</b>	<b>кВт</b>

После прессования (брикетирования) влажность помета снижается до 15-20%.

Располагаемая энергия - **36728,25 МДж**  
**= 8.772 Гкал = 10202 кВт.ч**

При генерации электрической энергии можно получать около **2-3 МВт.ч** электрической энергии

Стоимость тепловой энергии по разным регионам России от 1000 до 3000 рублей за 1 Гкал. (к расчету принимается стоимость тепловой энергии 2000 рублей за 1 Гкал ([Тарифы на отопление в Санкт-Петербурге в 2022 году \(tarif-zkh.ru\)](http://tarif-zkh.ru)).

- $8.772 \text{ Гкал.ч} \times 8700^* \text{ час} = 76\,316,4 \text{ Гкал в год}^* \text{ (в году } 8760 \text{ часов)}$
- $8.772 \text{ Гкал.ч} \times 2000 \text{ руб. Гкал} = 17\,544 \text{ руб. в час}$
- $17\,544 \text{ руб. в час.} \times 8700 \text{ час} = 152\,632\,800 \text{ руб/год}$
- БиоОрганоМинеральных удобрений 90-95 тн в сутки
- $28\,000 \text{ тн/год} \times 10000 \text{ руб} = 280\,000\,000 \text{ р.}$
- Предполагаемый срок окупаемости оборудования меньше года.

**Экономический эффект очевиден!!!**

**Решением данной проблемы является применение Комплекса утилизации отходов на базе универсальной установки типа «Огненный Вихрь».**

- Инновационность данной технологии заключается в том, что процесс уничтожения отходов происходит в камере сгорания при температуре свыше 1100 °С. Блок рециркуляции создаёт внутри котла вихревой поток, вызывающий ускоренное разложение компонентов сырья, с выделением углерода (пиролизный газ), водорода и кислорода, и последующего сгорания углерода в среде водорода и кислорода.
- Основное преимущество Установки типа «Огненный вихрь» – её экологичность. За счет избытка кислорода обеспечивается полное сгорание органической составляющей отходов, а в атмосферу выбрасывается в основном водяной пар и двуокись углерода, прочие выбросы в атмосферу ниже ПДК.
- При монтаже Установки необходимы только единовременные затраты на изготовление оборудования с сроком окупаемости меньше года (в зависимости от требуемых мощностей и производительности печей). В конкретном случае не требуется трудозатратное звено по сортировке мусора и штата людей, которое оправдано на крупных мусороперерабатывающих заводах. В данном случае обслуживание печи потребует штат всего 2 человека. Оборудование рассчитано на длительный непрерывный срок эксплуатации.

При сжигании помета образуется примерно 20% золы, которую можно рассматривать как концентрированное минеральное удобрение, в состав которого входят макроэлементы: фосфор и калий, с содержанием ДВ (действующего вещества) до 40% и весь набор микроэлементов. Они попадают в корм в виде добавок. Содержание которых характеризуется рационом и определяется, после сжигания, химическим анализом.

Гранулированная зола применяется как минеральное удобрение. Вносится осенью, как основное под вспашку с дальнейшей заделкой. (пример ЗАО «Приосколье»).

Хим. состав золы

$P_2O_5$ – 25%	Оксид фосфора	
$K_2O$ - 16%	Оксид калия	
$CaO$ - 17%	Оксид кальция	
$Na_2O$ – 9%	Оксид натрия	
$SiO_2$ - 8%	Диоксид кремния	
$SO_3$ - 7%	Оксид серы	
$MgO$ - 5%	Оксид магния	и т. д.

## Технология

Сырьё/отходы (1) загружаются в Загрузочный бункер (2), откуда поступают на Сортировочный конвейер (3), где удаляются крупногабаритные отходы из металла, кирпича, бетона... Далее отсортированные отходы поступают в Измельчитель (4). Измельчённые отходы через Шнековый транспортёр (5) подаются в котёл и сжигаются с образованием парогазовой смеси (Пиролизный газ CO, H<sub>2</sub>O).

Блок рециркуляции (6) создаёт интенсивный вихревой и центростремительно направленный поток парогазовой смеси,двигающийся по спирали от Колосниковой решётки (7) до Блока рециркуляции и возвращающийся обратно вдоль стенок корпуса Утилизатора. Возникает „эффект Торнадо” с образованием в центре камеры сгорания зоны повышенной температуры, над колосниковой решётки достигает выше 1100°C. Проходя через раскалённый слой углерода, пиролизный газ и водяной пар, образовавшийся в результате горения, сгорает в зоне дожигания .

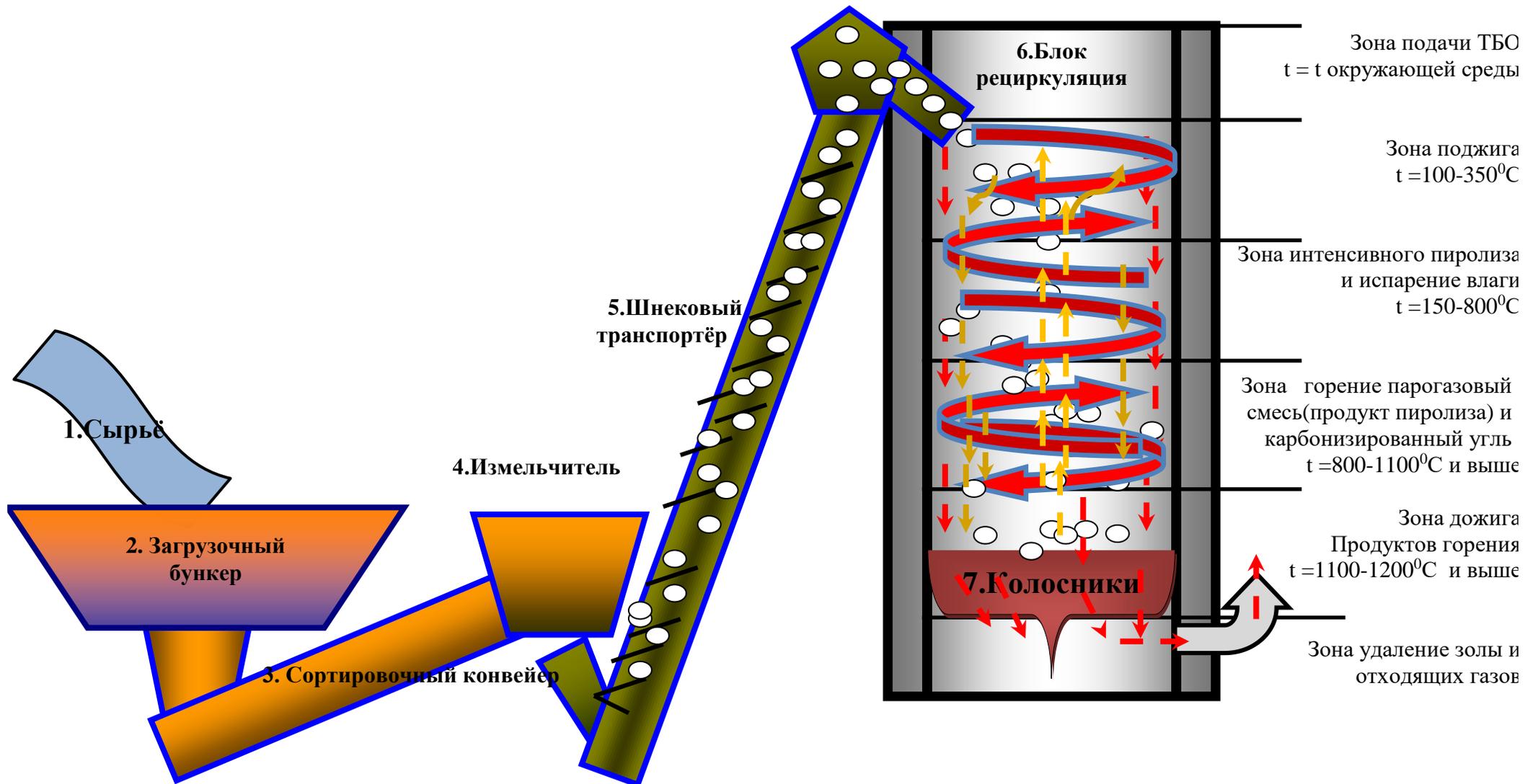
Кроме того, полному сгоранию отходящих газов способствует и раскалённый слой углерода, накапливающийся на колосниковой решетке сквозь который проходят эти газы и попадают на раскаленный катализатор.

Катализатор - это пористая, жаропрочная металлическая или керамическая губка. Она состоит из многочисленных ячеистых лабиринтов, которые продлевают время нахождения отходящих газов в зоне высоких температур, что обеспечивает полное уничтожение вредных и опасных газов перед выбросом в атмосферу. В результате, на выходе получаем нейтральный шлак, который может быть использован в строительстве в качестве экологически чистого наполнителя, и золу, богатую минералами, которая может быть использована в сельском хозяйстве как удобрение для почвы.

Также имеется возможность съема тепловой энергии для целей отопления, или преобразования ее в электрическую энергию, например, в классической паротурбинной установке, или в Энергоконвертере Гагарина ЭКГ-5000

(см. <https://cloud.mail.ru/public/4xKm/jcCbe7653> -eng <https://cloud.mail.ru/public/5B5U/3U6mDKaVi> rus

# ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА УНИЧТОЖЕНИЯ ОТХОДОВ



## Преимущество нашей установки

- 1. Экологическая безопасность.** Основная задача, которая была поставлена при создании Утилизатора отходов „ОГНЕННЫЙ ВИХРЬ” - **экологическая безопасность**. Установка прошла все испытания производственного цикла и замеры. Проведенная экспертиза показала, что содержание вредных примесей в отходящих газах значительно ниже допустимых ПДК . Выбросов на грунт или в воду нет.
- 2. Надежность в эксплуатации.** Утилизатор отходов „ОГНЕННЫЙ ВИХРЬ” состоит из нескольких простых узлов и металлических конструкций , что позволяет обеспечить стабильную и устойчивую работу в течение долгого периода. Обслуживание установки потребует штат всего 1-2 человека и рассчитано на длительный непрерывный срок эксплуатации (до 10 лет с периодическим техническими обслуживаниям). Встроенная система автоматики контролирует основные параметры установки, поддерживая оптимальный режим ее работы. В связи с этим возможно использование менее квалифицированного персонала для обслуживания при сохранении высоких эксплуатационных характеристик.

В Таблице 1 представлены данные, характеризующие размер ТКО, накапливающихся за год и их энергетический потенциал в зависимости от численности населения. Так, в населенном пункте, численностью 30 тыс. человек, образуется около 10 тыс. тонн мусора в год, что эквивалентно 6000 Гкал (6978МВт) тепловой энергии и 2,7 млн кВт (2700МВт) электрической энергии в год. А вот двухмиллионный город из своих 700 тыс. т/г мусора способен получить полмиллиона гигакалорий тепла и 214 млн кВт электроэнергии.

**Таблица 1. Количество ТБО, накапливающихся за год, и их энергетический потенциал в зависимости от численности населения**

Население, (тыс. чел.)	Годовой выход ТБО, (тыс. т)	Средний энергетический потенциал, (Гкал/год)	Производство энергии (тепло+электричество)		Производительность установки „Огненный Вихрь”	
			Гкал/год	млн кВт/год	Тонн/ч	количество
<b>10-15</b>	<b>3-5</b>	<b>11000</b>	<b>3000</b>	<b>1.3</b>	<b>0,3</b>	<b>2шт</b>
30	9-10	23000	6000	2,7	0,5	2шт.
50	15–18	39 000	9 800	4,5	0,5	4шт
100	32–34	83 000	21 400	9,9	1	4шт
200	66–68	170 000	43 500	20,1	1	8шт
300	90–92	235 000	59 000	27,3	2	5шт
500	170–175	440 000	113 500	53,3	5	4шт
1000	340–350	880 000	227 700	107,0	5	8шт
1200	410–420	1 070 000	274 000	129,0	5	10шт
1500	520–530	1 350 000	346 000	163,0	5	12шт
2000	680–700	1 770 000	455 000	214,0	10	8шт

# Экономический эффект

**Внедрение Установки типа Твёрдотопливная печь «К-ОВ» складывается из следующих параметров:**

- экономия транспортных расходов на вывоз отходов;
- экономия платы за утилизацию – захоронение отходов;
- получение тепловой энергии и, как следствие, экономия на отопление помещений;
- получение электрической энергии и организация энергоёмкое производство;

Исходные данные для расчета «К-ОВ 1000», производительность 1000 кг/ч,  
стоимость без электрогенерирующей установки - **договорная.**

1. Сбор, вывоз и утилизация мусора стоит приблизительно 2 000 - 6000 рублей за 1 тонну  
(к расчету принимается 2000 рублей за 1 тонну).

- $1 \text{ т/ч} \times 24 \text{ ч} \times 2000 \text{ руб/т} = 48 \text{ 000 руб. в сутки.}$
- $48 \text{ 000} \times 365 = \mathbf{17 \text{ 520 000 руб. в год. (a)}$

2. Теплота сгорания отходов колеблется от 4200 до 10500 ккал/кг (к расчету принимается  
6 500 ккал/кг (7,56кВт.ч)).

- $1000 \text{ кг/ч} \times 6 \text{ 500 ккал/кг} = 6,5 \text{ Гкал/ч (7 560 кВт.ч)}$
- $6,5 \text{ Гкал/ч} \times 24 = \mathbf{156 \text{ Гкал/сутки (181 400 кВт.ч)}$

3. Стоимость тепловой энергии по разным регионам России от 1000 до 3000 рублей за 1 Гкал. (к расчету принимается стоимость тепловой энергии 2000 рублей за 1 Гкал ([Тарифы на отопление в Санкт-Петербурге в 2022 году \(tarif-zkh.ru\)](http://tarif-zkh.ru)).

- $156 \text{ Гкал/сутки} \times 2000 \text{ руб./Гкал} = 312\ 000 \text{ руб.}$
- $312\ 000 \text{ руб.} \times 365 \text{ в год} = \mathbf{113\ 880\ 000 \text{ руб. (b)}}$  в год.

Итого затраты на захоронение ТКО и потребление тепловой энергии составят **(a+b)=131 400 000 руб. в год.**

Экономический эффект при генерации электрической энергии.

(к расчету принимается КПД 20%, преобразованные тепловой энергии в электрической энергии)

- $1000 \text{ кг/ч} \times 6\ 500 \text{ ккал/кг} = 6,5 \text{ Гкал/ч}$  (7 560 кВт/ч)
- $6,5 \text{ Гкал/ч}$  (7 560 кВт/ч)  $\times 20\% / 100 = \mathbf{1\ 512 \text{ кВт/ч}}$  электрической энергии
- $6,5 \text{ Гкал/ч}$  (7 560 кВт/ч)  $\times 80\% / 100 = \mathbf{5,2 \text{ Гкал/ч}}$  тепловой энергии

К расчету принимается стоимость электрической энергии **4 рублей за 1 кВт/ч**

- $1\ 512 \text{ кВт/ч} \times 4 \text{ руб.} = 6\ 048 \text{ руб.ч} \times \underline{8760 \text{ ч/год}} = \underline{52\ 980\ 480}$
- $5,2 \text{ Гкал/ч} \times 2000 \text{ руб.} = 10\ 400 \text{ руб./ч} \times 8760 \text{ ч/год} = 91\ 104\ 000$

**Итого 144 084 480 рублей в год.**

## Утилизация БИО отходов

Используя тепловую энергию, полученную от сжигания «хвостов», оставшихся после сортировки ТКО, для утилизации био отходов, такие как просроченные пищевые продукты, трупы животных и птиц, другие отходы непригодные в пищу людям и на корм животным путём варки с высоким давлением и температурой в последствии стерилизуется. В дальнейшем получается полезный продукт, добавки для корм животным, птиц, рыб.



