

УТИЛИЗАЦИЯ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ

ЭКОЛОГИЯ ЭКОНОМИКА ЭНЕРГЕТИКА

По прогнозам специалистов ISWA - Международной ассоциации управления твердыми бытовыми отходами, объём коммунальных и промышленных отходов к 2030 году вырастет в 4 - 5 раз. Но только до 30 % всех отходов будет возможно переработать в полезные продукты, которые найдут свое применение, в виде электроэнергии, тепловой энергии, вторсырья, удобрений, вторичных строительных, композитных материалов и это по самым оптимистичным оценкам. Остальное количество отходов никак не будет утилизировано ввиду отсутствия рентабельных способов переработки и будет складировано на полигонах, в подземных хранилищах, а также сожжено, закопано и выброшено, с негативными последствиями для окружающей среды.



На сегодняшний день уже абсолютно всем понятно, что коммунальные и промышленные отходы являются неиссякаемым источником сырья и совершенно естественно, что переработка отходов, потенциально, имеет большое экономическое значение для всех стран мира. Кроме того, невозможность природного нефтяного сырья весьма жестко диктует необходимость использования вторичных ресурсов с максимальной эффективностью.

Компания Ukrplasma Co, нацелена на активную, работу по внедрению своих инновационных разработок и инженерных решений в области переработки и утилизации коммунальных и промышленных отходов. Тем самым, создавая предпосылки для внедрения новой идеологии в данной области жизнедеятельности человека - отходы являются сырьем для получения новых продуктов, имеющих высокую коммерческую ценность, а не предметом, подлежащим уничтожению. Основным направлением работ определено строительство экономичных, эффективных технологических комплексов по переработке коммунальных и промышленных отходов в электроэнергию, работающих на основе применения микроволновых плазменных технологий утилизации и газификации отходов, с эффективностью переработки от 0,5 МВт/час до 2,0 МВт/час электроэнергии поставленной потребителям от каждой тонны отходов, в зависимости от морфологического состава отходов. На основе анализа динамики и объемов накопления отходов в крупных и средних населенных пунктах, определена производственная программа компании - это строительство технологических комплексов с мощностью переработки 50-100-200-300-400-500 тонн/сутки.

ПРОЦЕСС ГАЗИФИКАЦИИ И ЕГО ПРЕИМУЩЕСТВА



- Газификация - это процесс преобразования органической (углеродосодержащей) части веществ и топлив в горючие газы при высокотемпературном нагреве (900 - 2000 0 C) с дефицитом кислорода. Совокупность процессов, протекающих во время газификации - пиролиз (деструкция), неполное горение, окисление, комбинации и рекомбинации - принято называть термохимической конверсией.
- Результатом такой конверсии органических веществ является образование монооксида углерода (CO) и водорода (H₂) - основных горючих компонентов газообразного продукта, который называется синтез -газ или генераторный газ. Другие составляющие синтез – газа, полученные в результате процесса газификации, называются балластом и в виду их незначительного влияния на калорийность газа, обычно не принимаются во внимание.
- Главным преимуществом технологии газификации по сравнению с методами прямого сжигания, является низкий уровень воздействия на окружающую среду. Это в первую очередь обусловлено нахождением газообразных продуктов при высоких температурах в обедненной кислородом среде (коэффициент избытка кислорода 0,2-0,3), что приводит к разложению и де - хлорированию наиболее опасных веществ - диоксинов, фуранов, полихлорбифенилов, бенз(а)пиренов и других полициклических ароматических углеводородов. Также преимуществом газификации является образование гораздо меньших объемов газов, подлежащих очистке, чем при прямом сжигании и существенного (в разы) уменьшения объема зольного остатка. Причем зольный остаток, практически, не содержит углерода, т.е. отсутствует сажа. Что позволяет добиться значительной экономии средств на дорогостоящем оборудовании газоочистки дымовых газов, выбрасываемых в атмосферу (например, стоимость такого оборудования в составе мусоросжигательных заводов составляет около 50%) и оборудовании обеззараживания твёрдых вторичных отходов.
- Практически подтверждено, что эффективность преобразования органических веществ в топливный газ путем метанирования и компостирования уступает процессу газификации в несколько раз.



=



= МИКРОВОЛНОВАЯ ПЛАЗМА

- Микроволновая плазма, чаще именуемая СВЧ - плазма - это совокупность разрядов, создаваемых с помощью электромагнитных волн с частотой превышающей 300 МГц. Следует понимать, что для промышленного, медицинского и научного применения разрешен небольшой перечень частот - 460, 915, 2450, 5800, 22125 МГц. Наиболее часто в промышленности используются частоты 2450 (бытовая техника) и 915 МГц (мобильная связь).
- Для получения СВЧ - разрядов используются генераторы плазмы, устройства, которые называются плазмотронами и служат для ввода электромагнитной энергии в разрядный объем. Все конструкции СВЧ - плазмотронов могут быть условно разделены на несколько групп - генераторы плазмы на передающих линиях СВЧ, генераторы плазмы на основе резонаторов СВЧ, генераторы плазмы на замедляющих структурах, генераторы плазмы с распределенным вводом энергии в плазму и др. Объединяющим для разных способов получения СВЧ - плазмы, является необходимость специальных устройств - генератора СВЧ - колебаний, лампы - магнетрона и волноводного оборудования. Что позволяет создавать в разрядном объеме (резонаторе, обычно сопряженном с дутьевым устройством) напряженность электромагнитного поля превышающую 30 КВ на см, что, в свою очередь, приводит к возникновению напряжения пробоя и лавинообразной ионизации плазмообразующего газа (воздуха, пара, инертных газов и т.п.) и возникновению области плазменного горения - плазмоида.

Плазмоид, при помощи организованного потока плазмообразующего (рабочего) газа придается форма факела и он выводится за пределы плазмотрона, тем самым достигается двойной эффект - плазмотрон защищается от перегрева и разрушения, а также появляется мощный рабочий инструмент для интенсивного, высокотемпературного воздействия на органические и неорганические вещества. СВЧ - плазма характеризуется высоким уровнем трансформации электрической мощности в тепловую - не ниже 97 - 98 %.



ПЛАЗМОТРОН ПЛАЗМОВАЯ ГОРЕЛКА

- Микроволновая плазменная горелка, является финишным рабочим устройством в технологической цепочке превращения : электрическая энергия - электромагнитная энергия - тепловая энергия для организации интенсивного высокотемпературного воздействия на материалы, подлежащие переработке (обработке).
- СВЧ - разряд возникает в газе, заполняющем резонаторную камеру плазменной горелки. В течение приблизительно одной микросекунды после включения магнетрона напряженность СВЧ - поля в области выводного отверстия резонаторной камеры достигает значения, близкого к пробойному, инициируется без - электродный СВЧ -разряд, расширяющийся в свободно парящий плазменный сгусток - плазмоид. Под воздействием специально организованного вихревого потока газа от внешнего источника, плазменный сгусток выводится через сопло наружу в виде непрерывной плазменной струи. Плазма разряда не контактирует со стенками резонаторной камеры, вследствие чего эрозия металла отсутствует. Длина плазменной струи и поперечные размеры плазмоида внутри резонаторной камеры регулируется количеством подаваемого плазмообразующего газа. Допустимая по санитарным нормам граница плотности потока энергии СВЧ - излучения 10 мкВт/см^2 расположена на расстоянии 1,5 м от плазменной струи. К примеру, аналогичный уровень излучения производят бытовые микроволновые печи на расстоянии 0,5 м. Столь низкий уровень наружного СВЧ - излучения говорит о высоком КПД (96 - 98 %) преобразования микроволнового излучения в тепловую энергию плазмы.

Принципиальным и главным отличием микроволновой плазменной горелки от других источников высокой температуры, является отсутствие электродов и дополнительных горючих веществ (газ, мазут, солярка), загрязняющих конечные продукты газификации вредными примесями - следовательно переработка материалов способом СВЧ – плазмы является, на сегодняшний день, наиболее чистой, как с точки зрения экологии, так и с точки зрения возможности применения продуктов газификации в области плазмохимии.





- Микроволновая плазменная горелка использует газ атмосферного давления но может быть легко приспособлена для превращения в плазму газов как низкого, так и высокого давления.
- Микроволновая плазменная горелка, является источником низкотемпературной плазмы (1400 - 4000 °C) и может использоваться для разных технологических процессов, требующих интенсивного температурного воздействия на материалы - пиролиз и газификация материалов, отходов, плавка и резка металлов, напыление поверхностей, поджиг углей на ТЭЦ, производство пара и пр.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СВЧ - ПЛАЗМОТРОНОВ

МОЩНОСТЬ СВЧ - ГЕНЕРАТОРА	5 кВт	20 кВт	30 кВт	75 кВт	100 кВт
РАБОЧАЯ ЧИСТОТА (МГц)	2450	915	915	915	915
ДЛИНА ФАКЕЛА (см)	50	100	150	200	300
ТЕМПЕРАТУРА ФАКЕЛА (°C)	800 – 1400	1200 – 1800	1600 – 2200	2000 – 3200	2200 – 4000
ТЕПЛОВАЯ МОЩНОСТЬ (ккал / час)	4300	17200	26000	64500	86200
РАСХОД ДУТЬЕВОГО ГАЗА (г / сек)	7 - 10	35 - 40	40 - 45	80 - 85	100 - 110
УСТАНОВЛЕННАЯ МОЩНОСТЬ (кВт)	6	24	34	80	105
СЕТЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ	380 V / 15 A	380 V / 60 A	380 V / 95 A	380 V / 210A	380 V / 280A
СРОК СЛУЖБЫ МАГНЕТРОНА	4000 ЧАС	8000 ЧАС	8000 ЧАС	9000 ЧАС	9000 ЧАС
СРОК СЛУЖБЫ МАТЕРИАЛА ГОРЕЛКИ	20 ЛЕТ				



ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТОВ МИКРОВОЛНОВОЙ ПЛАЗМЕННОЙ ГАЗИФИКАЦИИ



Работы по газификации чистых органических материалов - сепарированных, сухих (влажность до 15 %) твердых бытовых отходов *, проводились на опытной установке плазменной газификации, производительностью 100 кг/час. Установка была укомплектованной плазменной горелкой мощностью 30 кВт, работавшей в непрерывном режиме в течении 240 часов,

со средней рабочей температурой в камере газификации 1600 0 С. При расходе плазмообразующего воздуха порядка 40 - 45 г/сек (длина факела 110 - 120 см) были получены продукты газификации, со следующими характеристиками (в пересчете на 1 кг отходов).

* ориентировочный состав материала : деревянная щепа-20 %, картон, бумага-20 %, ПЭ емкости-20 %, пищевые отходы-10 %, уголь-10 %. резиновые отходы-10 %, текстиль-10 %.

ПОЗИЦИЯ	РАЗМЕРНОСТЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ПРИМЕЧАНИЕ
ВЫХОД ПРОДУКТОВ		3, 815	
- СИНТЕЗ - ГАЗ		2, 641	
- ДУТЬЕВОЙ ВОЗДУХ	м ³ /кг отходов	1, 156	не рассматривается
- ОСТЕКЛОВАННЫЙ ШЛАК		0, 018	не рассматривается
СОСТАВ СИНТЕЗ - ГАЗА			
- H ₂	м ³ /кг отходов	1,268	48 %
- CO		1,136	43 %
- H ₂ O, CO ₂ , SO ₂ , NO _x , H ₂ S		0,237	9 %
ТЕПЛОТВОРНАЯ СПОСОБНОСТЬ			
- H ₂	кВт/ кг отходов	4,476	12750 кДж/м ³ = 3,53 кВт/м ³
- CO		3,964	12620 кДж/м ³ = 3,49 кВт/м ³
- H ₂ O, CO ₂ , SO ₂ , NO _x , H ₂ S		-	балласт
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ТБО	МДж/кг отходов	30,4	8440 кВт / тонна отходов

К примеру, по традиционной технологии прямого сжигания, использующей паровой котел и парогенератор - одна тонна чистых органических материалов позволяет получить лишь 40 кВт электрической энергии и 56 кВт тепловой, т. е. в сумме 96 кВт энергии с тонны.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКТОВ ГАЗИФИКАЦИИ

Плазменные процессы обеспечивают высокие и эффективные температуры переработки, которые не могут быть достигнуты другими методами нагрева. Высокотемпературный газовый поток за счет происходящих в нем процессов диссоциации и ионизации обладает высоким энергосодержанием, что позволяет значительно ускорять технологические процессы, связанные с переработкой отходов. Отличительной особенностью плазменных процессов является их высокая селективность, обеспечивающая получение целевых продуктов при незначительном образовании побочных. Так, например, при газификации различных органических материалов в плазме воздуха, водяных паров возможно получать газ с повышенным содержанием горючих элементов (CO + H₂) не содержащий примесей смол, фенолов, а также полициклических углеводородов.



В таблице приведены сравнительные характеристики показателей концентрации базовых компонентов в продуктах сжигания и газификации.

ХИМИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ	РАЗМЕРНОСТЬ	ТРАДИЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СЖИГАНИЯ	ГАЗИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОДНОЙ ПЛАЗМОЙ	ГАЗИФИКАЦИЯ МИКРОВОЛНОВОЙ ПЛАЗМОЙ	NORMY EN 2000/76/CE
ТВЕРДЫЕ ПРИМЕСИ	мг / м ³	16	6	5	< 10
ОРГАНИКА	мг / м ³	39	7	6	9
HCl	мг / м ³	35	3,5	3	< 10
SO ₂	мг / м ³	65	18	15	< 50
NO _x	мг / м ³	362	124	110	< 400
CO ₂	мг / м ³	48	36	30	< 50
РТУТЬ Hg	мг / м ³	0,19	0,02	0,02	< 0,1
КАДМИЙ Cd	мг / м ³	0,1	0,01	0,008	< 0,1
СВИНЕЦ Pb	мг / м ³	0,098	0,01	0,007	< 0,1
ДИОКСИНЫ, ФУРАНЫ	мг / м ³	0,5	0,001	0,001	0,1

ПЕРЕРАБОТКА КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ



- Перерабатывающий модуль, производительностью от 100 тонн в сутки методом плазмохимической газификации сепарированных, обезвоженных твердых бытовых отходов, предназначен для комбинированного, экологически чистого способа утилизации. Работа оборудования обеспечивает утилизацию отходов с получением высокоэнергетического газообразного топлива (синтез - газа). Полученные продукты полностью обеспечивают автономный режим производственного процесса с возможностью коммерческой реализации продуктов производства.
- Существенное снижение эксплуатационных затрат - в технологии не применяется газ, мазут, уголь, отсутствуют часто заменяемые детали и узлы, низкое потребление электроэнергии на собственные нужды (0,8 кВт / кг отходов), обеспечивает преимущество микроволновой плазменной технологии по сравнению с другими способами утилизации отходов.. Кроме того, вредные выбросы в атмосферу при использовании микроволновой плазменной технологии значительно ниже, чем самые строгие нормативы, действующие в странах ЕС.
- Перерабатывающий модуль, по плазмохимической газификации твердых бытовых отходов, является полностью автономным предприятием и исполняет весь перечень процедур и функций, необходимых для приема, контроля и фиксации, де - бактеризации, сепарации на органические и неорганические материалы. Далее технология предусматривает обезвоживание, газификацию органических материалов и компактирование неорганических материалов, охлаждение и очистку синтез - газа для подачи в поршневой газогенератор (газовую турбину). В состав модуля включены также системы утилизации тепла при охлаждении синтез - газа с производством пара и последующим генерированием электрической энергии, системы аспирации, фильтрации и водоочистки.
- Способ микроволновой плазменной утилизации, в зависимости от морфологического состава, позволяет производить от 0,5 до 2.0 МВт мощности на каждую тонну сепарированных, обезвоженных твердых бытовых отходов в цикле газовой генерации. Плюс до 1,2 МВт мощности на каждую тонну в цикле паровой генерации за счет утилизации тепла охлаждаемого газа. А также дополнительные вторичные продукты переработки неорганической части отходов - металлы цветные и черные, стекло сортированное по цветам, дробленые строительные отходы (отсев и наполнители).

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ПОЗИЦИЯ	ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ	РАЗМЕРНОСТЬ	ВЕЛИЧИНА
1	ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПЕРЕРАБОТКИ ПО НЕСЕПАРИРОВАННЫМ ВЛАЖНЫМ (40 %) ОТХОДАМ	кг / час	8000
2	ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ - СЕПАРИРОВАННАЯ СУХАЯ (15 %) ОРГАНИКА - ФИЛЬТРАТ (ВОДА, ВЛАГА) - МЕТАЛЛЫ ЧЕРНЫЕ - МЕТАЛЛЫ ЦВЕТНЫЕ - ДРОБЛЕННЫЕ МИНЕРАЛЫ (ОТСЕВ, НАПОЛНИТЕЛЬ) - СТЕКЛО	кг / час	5000 2000 200 50 700 50
3	ГАЗИФИКАЦИЯ СЕПАРИРОВАННОЙ ОРГАНИКИ	кг / час	5000
4	ВЫХОД СИНТЕЗ - ГАЗА	м ³ / час	13200
5	ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ СЕПАРИРОВАННОЙ ОРГАНИКИ	МДж/час	152000
6	РАСЧЕТНОЕ КОЛИЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	кВт / час	42200
7	РЕАЛЬНАЯ ВЫРАБОТКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ С УЧЕТОМ УСРЕДНЕННОГО КПД В 35 % ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ ПАРО – ГАЗОВОГО ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРОВАНИЯ	кВт / час	14700 *
8	ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА НУЖДЫ СОБСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА	кВт / час	4000
9	ВЫХОД ИНЕРТНОГО ШЛАКА	кг / час	50
10	ВЫХОД МИНЕРАЛОВ (SiO ₂ , Fe ₂ O ₃ , CaO, Al ₂ O ₃ , Na ₂ O, K ₂ O, P ₂ O ₆ , TiO ₂)	кг / час	100
11	ВЫХОД МЕТАЛЛОВ Fe Cu Zn (цинковый концентрат)	кг / час	40 10 10
12	ВОДА	кг / час	200

* реальное количество вырабатываемой электрической энергии зависит, в первую очередь, от морфологического состава отходов - наличие пластмасс, полимеров, резины, углеродсодержащих отходов позволяет максимально использовать преимущества, которыми располагает технология микроволновой плазменной газификации. При утилизации отходов методом газификации имеет смысл целенаправленно готовить топливные смеси из органической составляющей твердых бытовых отходов и высококалорийных промышленных отходов, содержащих большой объем углеводородов.

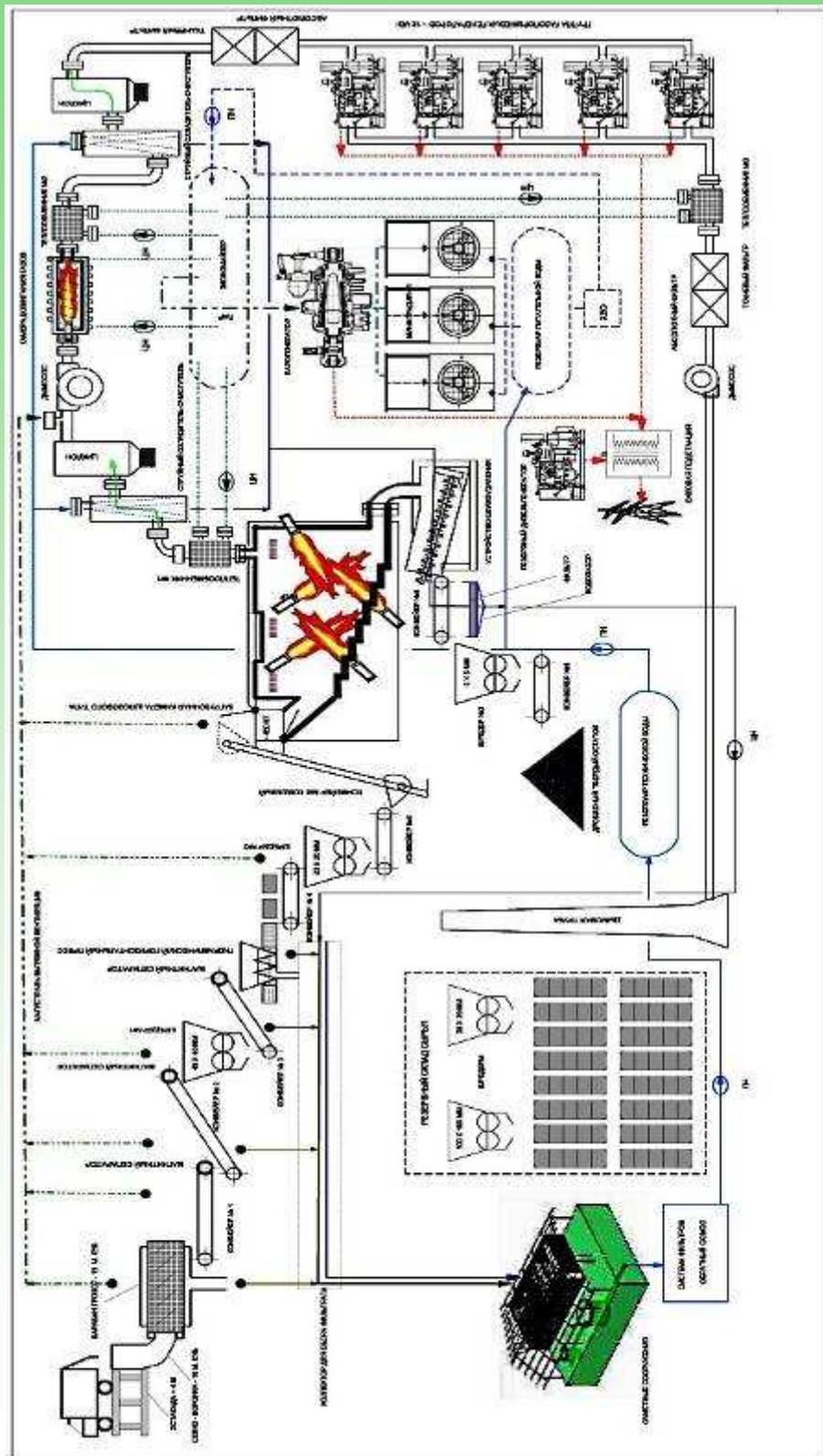
ДРУГИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОВОЛНОВОЙ ПЛАЗМЫ

ПОДЖИГ ПЫЛЕУГОЛЬНОЙ СМЕСИ – использование СВЧ – плазмы для поджига пылеугольной смеси позволяет существенно повысить ее энергетическую ценность, увеличив теплоту сгорания и уменьшив зольность. Также позволяет резко сократить использование газа и мазута, значительно уменьшить время планового разогрева пылеугольных котлов.

ГАЗИФИКАЦИЯ УГЛЕЙ - применение микроволновой плазмы для газификации углей повышают энергетическую эффективность процесса в 3-4 раза, по сравнению с традиционными технологиями - выход синтез - газа составляет до 4,5 м³ с одного килограмма углей. Благодаря высоким температурам и интенсивному ионизационному влиянию - процесс микроволновой плазменной газификации углей является экологически чистым.

УТИЛИЗАЦИЯ МЕДИЦИНСКИХ ОТХОДОВ И ЯДОХИМИКАТОВ - применение микроволновой плазмы для этих целей дает неоспоримые преимущества, так как обеспечивает не только стерилизацию отходов, но и полное их уничтожение.

СХЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА



ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ НЕСЕПАРИРОВАННЫЕ ОТХОДЫ	80 тонн/сутки	190 тонн/сутки	400 тонн/сутки	560 тонн/сутки	1200 тонн/сутки	2400 тонн/сутки
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СЕПАРИРОВАННЫЕ ОТХОДЫ	50 тонн/сутки	120 тонн/сутки	250 тонн/сутки	350 тонн/сутки	750 тонн/сутки	1500 тонн/сутки
ОБЩИЙ ОБЪЕМ ПЕРЕРАБОТКИ ТОНН/ГОД	29 200	58 400	146 000	204 400	438 000	876 000
СТОИМОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ МЛН €	36,7	47,9	75,4	86,1	156,5	273,4
СТОИМОСТЬ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ МЛН €	2	2	3	4	8	8
СТОИМОСТЬ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ МЛН €	5	8	14	17	28	49
ОБЩАЯ СТОИМОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ МЛН €	43,7	57,9	92,4	107,1	192,5	330,4

Экономические показатели предлагаемой технологии зависят от нескольких факторов. В первую очередь от состава отходов, что влияет на количество генерируемой энергии. Далее зависит от налаженности системы сбора и подвоза отходов, что влияет на непрерывность работы. Весьма существенна зависимость экономических показателей от законодательно установленных платежей за утилизацию отходов (тарифов) и цен на выкуп «зеленой» электроэнергии. Поскольку эти показатели являются различными для разных государств, то в данном обзоре приняты усредненные значения состава отходов, стоимости тарифов и цены выкупа электроэнергии:

- 1) состав отходов – картон и бумага 20%, пластмассы и полимеры 20%, древесина 10%, нефтесодержащие и лакокрасочные материалы 10%, битумы 10%, текстиль 10%, резина 10%, пищевые отходы 10%;
- 2) стоимость утилизации отходов (средний тариф) - 120 € за тонну;
- 3) выкуп «зеленой» электроэнергии - 130 € за МВт;

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ НЕСЕПАРИРОВАННЫЕ ОТХОДЫ	80 тонн/сутки	190 тонн/сутки	400 тонн/сутки	560 тонн/сутки	1200 тонн/сутки	2400 тонн/сутки
ПРОДАЖА ПРОДУКТОВ СОБСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА						
ТАРИФ ЗА УТИЛИЗАЦИЮ ОТХОДОВ €/ТОННА*	120	120	120	120	120	120
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ С УЧЕТОМ СОБСТВЕННОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ €/ТОННА*	96	96	96	96	96	96
СТЕКЛО И ШЛАК €/ТОННА*	30	30	30	30	30	30
МЕТАЛЛЫ, МИНЕРАЛЫ €/ТОННА*	70	70	70	70	70	70
ПРОДАЖИ ЦЕЛИКОМ €/ТОННА*	316	316	316	316	316	316
ГОДОВОЙ ДОХОД МЛН €	7,7	15,4	38,5	53,9	115,6	231,2
ВОЗВРАТ ИНВЕСТИЦИИ (ГРУБО)	6 ЛЕТ	4 ГОДА	3 ГОДА	2 ГОДА	1,5 ГОДА	1,5 ГОДА

ДЕТАЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

ВЫХОД ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ НЕСЕПАРИРОВАННЫХ ОТХОДОВ						
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ НЕСЕПАРИРОВАННЫЕ ОТХОДЫ	80 тонн/сутки	190 тонн/сутки	400 тонн/сутки	560 тонн/сутки	1200 тонн/сутки	2400 тонн/сутки
СЕПАРИРОВАННАЯ ОРГАНИКА ТОНН/ЧАС	2,1	5	10,4	14,6	31,2	62,5
ФИЛЬТРАТ (ВОДА) ТОНН/ЧАС	1	2	5	7	15	30
МЕТАЛЛЫ ЧЕРНЫЕ И ЦВЕТНЫЕ ТОНН/ЧАС	0,125	0,25	0,5	0,75	1,5	3
ДРОБЛЕННЫЕ МИНЕРАЛЫ ТОНН/ЧАС	0,35	0,7	1,5	2	4	8
СТЕКЛО ТОНН/ЧАС	0,025	0,05	0,1	0,15	0,3	0,6
ВЫХОД ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ СЕПАРИРОВАННЫХ ОТХОДОВ						
ИНЕРТНЫЙ ШЛАК, МИНЕРАЛЫ, МЕТАЛЛЫ, ВОДА ТОНН/ЧАС	0,19	0,4	0,8	1,2	2,4	4,8
ТОПЛИВНЫЙ СИНТЕЗ - ГАЗ М ³ /ЧАС	5 546	13 200	27 466	38 558	82 399	162 062
ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ						
ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРОВАНИЕ МВТ/ЧАС	6,3	15	31,2	43,8	93,6	187,5
СОБСТВЕННОЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ МВТ/ЧАС	-1,7	-4	-8,3	-11,7	-31,2	-62,5
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ						
НЕОБХОДИМЫЙ ПЕРСОНАЛ	24	50	70	100	150	220
РЕМФОНД, ЗАПЧАСТИ €/ТОННА*	10	10	10	10	10	10
ФОНД ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ €/ТОННА*	32	16	16	16	16	16
УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ СОБСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА €/ТОННА*	10	10	10	10	10	10
ЗАТРАТЫ ЦЕЛИКОМ €/ТОННА*	52	52	52	52	52	52

* для удобства рассмотрения и анализа возможностей предлагаемой технологии показатели эксплуатационных затрат и показатели продаж продуктов производства приведены к одной тонне не сепарированных перерабатываемых отходов.