

# ATONN



**S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS  
CORPORATION (CANADA) LIMITED**  
1260 Lakeshore Road East Mississauga, On. L5E 3B8

- Конфиденциально -

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

[www.dutemp.com](http://www.dutemp.com) e-mail: [ceo@dutemp.com](mailto:ceo@dutemp.com)

Подготовлено DuTemp Corporation

25/06/07

**Тема: Письмо от Сопредседателя**

Технология плазменной дуги, способ нового поколения для удаления муниципальных, коммерческих и медицинских отходов.

Будущее уже сейчас,  
S.A.A. International Holdings Corporation (Canada) Limited представляет технологию мирового класса. Представленная здесь запатентованная технология является наиболее современной технологией.

Данная технология функциональна в качестве долгосрочного решения для потоков муниципальных твердых отходов. Также имеются другие варианты применения для коммерческих и медицинских отходов.

S.A.A. предоставляет данный завод с запатентованной технологией на основе СВЭ (строительство, владение, эксплуатация) для Вашего рассмотрения.

Мы обеспечиваем Вас надежными решениями, соответствующими Вашим требованиям к управлению отходами.

Презентация ATONN является очень интересной. Я с нетерпением ожидаю возможности обсудить, какую пользу может принести Вам это уникальное, долгосрочное решение очень старой проблемы. Технология плазменной дуги является лидером в данной области. Цикл выполнения заказа на данный момент составляет 24 месяца.

С уважением,  
Arthur J. McKenna  
Сопредседатель  
S.A.A. International Holdings  
Corporation (Canada) Limited

- Конфиденциально -

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

[www.dutemp.com](http://www.dutemp.com) e-mail: [ceo@dutemp.com](mailto:ceo@dutemp.com)

Подготовлено DuTemp Corporation

25/06/07

**Наука и технология плазменной дуги:**

Плазма была разработана более ста лет назад, но широкая работа с материалами, кроме применения в металлургии при высоких промышленных температурах, началась только, когда в конце 50-60гг потребовалось симулировать температуры при входе в плотные слои атмосферы для тепловой защиты возвращающегося в плотные слои атмосферы летательного аппарата. Недавно данная технология также стала использоваться в качестве коммерческого средства для некоторых видов промышленности: производства стали, металлургии, извлечения драгоценных металлов и удаления отходов.

Большинство исследований и испытаний плазмы было произведено с помощью плазменной горелки. Плазменная горелка – это устройство, которое превращает электрическую энергию в тепловую (Samacho, 1998, 1991). Плазма – это ионизированный газ, который при определенных условиях реагирует на электромагнитные силы. При создании электрического напряжения между двумя точками получается плазменная дуга. Плазма действует как резистивный нагревательный элемент, и в качестве резистивного нагревательного элемента она имеет явное преимущество перед любым другим твердым нагревательным элементом, т.к. плазма – это газ, а, соответственно, она не может расплавиться или выйти из строя. Плазменная дуга создает «пламя» температурой от 4000 до 7000 °С. Это больше, чем на поверхности солнца. Таким образом, плазменная горелка работает при температурах и энтальпии намного выше, чем у горелок, работающих на ископаемом топливе, а, следовательно, ее эффективность намного больше. Кроме того, плазменные горелки требуют только около 5% газа, необходимого для горелок, работающих на ископаемом топливе; поэтому значительно сокращается количество отходящих газов. Исходя из этого, можно построить более компактные, чем обычные печи, реакторные системы при, соответственно, более меньших капитальных затратах.

Были разработаны, успешно испытаны и внедрены несколько систем и процессов с горелками на основе плазменной дуги и/или твердым электродом для разрушения различных отходов. Очень высокие температуры и плотность энергии совместно с ионизированной и реактивной средой полностью продемонстрировали потенциал технологии плазменной дуги по уничтожению различных отходов экологически безопасным и рентабельным способом. Материалы, остеклованные в реакторах плазменной технологии с контролируемой атмосферой, без труда проходят все стандартные тесты на выщелачивание Управления по охране окружающей среды.

Процесс использования плазменных генераторов для термического разъединения отходов и их превращения в повторно используемые продукты четко отличается от процесса сжигания (окисления). Он использует энергию плазмы для термического превращения органических отходов из твердого или жидкого состояния в газ посредством процесса, называемого *контролируемый пиролиз или контролируемая газификация*. Постоянно высокие рабочие температуры обеспечивают полное разрушение всех сложных органических соединений, а контролируемость процесса минимизирует возможность переформирования сложных загрязняющих веществ и опасных газов. Выделение летучих металлов и кислых газов также минимизируется до уровней, которые отвечают самым строгим стандартам по выбросам в атмосферу.

Ключевыми элементами процесса разрушения являются *система подачи плазменного газификатора ATONN и Реактор с контролируемой атмосферой*. Обе запатентованные

- Конфиденциально -

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

Подготовлено DuTemp Corporation

системы обеспечивают полный контроль пиролизического процесса, начинающегося со строго контролируемого введения сырья в реактор. Процессы ATONN, главным образом, эндотермичны.

### Уничтожение муниципальных отходов и производство электричества:

Система конверсии плазмы ATONN использует уникальные способности системы возбуждения плазмы посредством их интегрирования со смежными технологиями для использования скрытых активов потока муниципальных твердых отходов. В своей основе, системы возбуждения плазмы имеют способность разъединять соединения на простейшие атомы. Как только атомы могут двигаться независимо, используется простая химия для их повторного соединения в годные к употреблению коммерчески жизнеспособные продукты.

S.A.A. предлагает ряд запатентованных технологий на основе термической плазмы, которые, посредством их уникального применения, обеспечивают самые эффективные способы производства синтетического газа. Важным отличием систем конверсии плазмы ATONN от других плазменных систем является их возможность доставлять муниципальные твердые отходы в реакционную камеру не только без воздуха, но и обеспечивать постоянную контролируемую подачу с контролируемой плотностью и в больших количествах (2000, 3000 или 4000 тонн в день). Данная способность приводит к выработке синтетического газа высшего качества с большей энергетической ценностью БТЕ, а также делает процесс экономически обоснованным, т.к. устранение муниципальных твердых отходов требует возможности переработки не килограммов, а тонн в час.

Органическая составляющая обычных муниципальных твердых отходов разложится или термически деполимеризуется в 30 000 – 33000 куб футов (850-935 куб.м) синтетического газа на тонну, с энергетической ценностью 300 БТЕ на стандартный кубический фут (0,028 куб.м.)газа. Тепловая мощность энергетической установки с комбинированным циклом ATONN примерно 7 277 или ниже, при производстве 1360 kW на тонну обрабатываемых муниципальных твердых отходов. Обработка 1000 тонн муниципальных твердых отходов в день или 41 тонны в час будет освобождать 1353000 куб. футов (38310 куб.м.) синтетического газа в час с общей ценностью 405900000 БТЕ в час. При тепловой мощности 7 277 система газовой турбины с комбинированным циклом ATONN в общем будет производить 55,76 мегаватт электричества в час, 24 часа в сутки. При вычете 26 мегаватт электрического тока на поддержание плазменной дуги и других требований завода остается 29,76 мегаватт в час (714,24 мегаватт в день) для поставки в энергосистему.

### Важный опыт производства электроэнергии посредством использования синтетического газа

В развиваемых в данный момент проектах, техническая команда ATONN будет использовать газовые турбины компании "General Electric". "General Electric" дает более 600 000 часов работы на синтетическом газе. Этого достаточно для того, чтобы установить, что основы использования синтетического газа в газовых турбинах для производства электроэнергии посредством простого или комбинированного цикла являются выполнимыми. В действительности, в Европе более 11 гигаватт/час энергии производится посредством использования синтетического газа, большая часть при помощи обычных методов газификации. Подобные системы все еще не широко распространены в Северной Америке, потому что еще совсем недавно природный газ всегда был в наличии и стоил недорого. С

- Конфиденциально-

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

[www.dutemp.com](http://www.dutemp.com) e-mail: [ceo@dutemp.com](mailto:ceo@dutemp.com)

Подготовлено DuTemp Corporation

25/06/07

## **S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED**

---

увеличением цен на природный газ возрастет привлекательность газификации. Плазменная газификация предлагает самую лучшую альтернативу, т.к. является наименее дорогой и наиболее универсальной из существующих систем.

Успех компании “General Electric” с топливными газами с низким и средним содержанием БТЕ является следствием всесторонних полных лабораторных исследований различных видов топлива за более, чем 15 лет, в Лаборатории исследования процессов сжигания компании “General Electric” в г.Скенектади, шт. Нью-Йорк.

S.A.A. имеет полный доступ и все права на внедрение данной технологии от владельца патента.

- Конфиденциально-

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

[www.dutemp.com](http://www.dutemp.com) e-mail: [ceo@dutemp.com](mailto:ceo@dutemp.com)

Подготовлено DuTemp Corporation

25/06/07

Описание плазменной преобразовательной системы ATONN для муниципальных твердых отходов

**Технология двойного графитового электрода (подана заявка на патент):**

ATONN представляет запатентованную технологию возбуждения плазмы, состоящую из прочного внешнего кожуха для работы под давлением, электродов, турбулизатора и изоляторов. Наружный диаметр обычного кожуха составляет примерно 20 футов (6 м), он создан из углеродистой стали с внутренней изоляцией и огнеупорной футеровкой, устойчивой к воздействию среды технологической камеры. Каждый газификатор состоит из одного или двух комплектов плазменной дуги с соответствующими размерами для обеспечения требуемой мощности для достижения максимальной энергии, необходимой для разложения материалов. Электроды произведены из углеграфита, что обеспечивает более длительный срок службы электродов. Технология графитовых электродов ATONN успешно используется в промышленной эксплуатации в течение многих лет в металлургической промышленности, обычно коэффициент ее готовности более 90 %.

**Системы подачи для плазменного газификатора (подана заявка на патент)**

ATONN представляет запатентованную систему подачи, одну для твердых муниципальных и стандартных углеродистых отходов, другую, возможно, состоящую из подающего механизма с компенсацией давления, для медицинских отходов. Система обеспечивает наивысшую эффективность скорости загрузки, она специально создана для предотвращения попадания внешнего воздуха в камеру газификации (очень важный параметр процесса плазменной газификации). Система состоит из уплотнителя/экструдера, объединенного с контейнерами для подачи отходов и конвейером, передающим сырье в газификатор.

Далее приводится пример того, как будут обрабатываться муниципальные твердые отходы в нашей системе преобразования плазмы.

Сырье доставляется и разгружается посредством грузовика или любым другим способом на «опрокидывающийся пол». Устройство для дробления на крупные фракции прессует и уплотняет отходы, которые затем попадают в специально созданный контейнер для уплотнения. При заполнении металлическая дверь контейнера закрывается, что предотвращает появление проблем, связанных с грызунами и неприятными запахами. Далее мостовой кран или конвейер перемещает заполненные контейнеры в зону газификатора. Это позволяет эффективно контролировать процесс и обеспечивать полное использование ВСЕХ контейнеров (если какой-либо контейнер «забыли», это может привести к появлению грызунов и неприятного запаха).

Когда контейнер передают в зону газификатора, маленький кран погружает контейнер на платформу, подающую материал в газификатор (после удаления пустого разгруженного перед этим контейнера). Пустой контейнер помещается на второй конвейер, который возвращает его в зону контейнеров. Подающая платформа – это шарнирно-сочлененный наклоняемый «стол», где открывается дверь контейнера. При открытии двери стол наклоняется примерно на 60 градусов прямо над уплотнителем/экструдером, который затем подает муниципальные твердые отходы в газификатор. Данный уплотнитель/экструдер вместе с контейнером для

- Конфиденциально -

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

[www.dutemp.com](http://www.dutemp.com) e-mail: [ceo@dutemp.com](mailto:ceo@dutemp.com)

Подготовлено DuTemp Corporation

25/06/07

хранения дают уникальное преимущество, которое позволяет максимизировать уникальное превосходство плазменной газификации твердых муниципальных отходов. Сначала, после вытеснения значительной части вовлеченного в отходы воздуха (самый важный аспект для обеспечения производства синтетического газа высочайшего качества), система подает отходы в газификатор. Скорость подачи может регулироваться и контролироваться бесчисленное количество раз, что позволяет ей соответствовать скорости разложения и газификации в камере газификатора.

Система плазменной газификации на основе графитового электрода, представляемая технической командой ATONN, основана на очень успешном и всестороннем промышленном применении технологии графитовой дуги в металлургической промышленности. Система ATONN особенно эффективна для конверсии больших объемов углеродсодержащих отходов, в частности, муниципальных твердых отходов, а также шин, нефтяного кокса и ASR. Кратко описанная выше система приводится в действие Плазмой электрической дуги, генерируемой двумя или более электродами, которые проводят электрическую дугу через «шлаковую плавильную ванну» обрабатываемых отходов, то есть расплавленный шлак, *[следует отметить, что плазменные поля также можно генерировать посредством плазменных горелок с постоянным или переменным током, однако, различные варианты использования графитной технологии широко распространены во всем мире; данная технология может обеспечить намного более высокую пропускную способность, которая достигается методом использования плазменной горелки для генерирования плазменных полей. ]*

Параллельно с или независимо от контролируемого пиролиза органических веществ, системы плазменной газификации ATONN могут расплавлять неорганические вещества (например, стекло, почву, металлы и золу) при их наличии. Эти компоненты, присутствующие во многих потоках отходов, расплавляются и восстанавливаются в качестве стекловидного шлака. Слой стекла служит посредником для химического связывания многих металлов невыщелачиваемым способом посредством витрификации. Если в потоке присутствует большое количество черных и цветных металлов, расплавленный материал разделится на один или более слоев, стекловидный слой поверх слоя металлических сплавов. Потоки мусора, в которых преобладают металлы, обычно можно обрабатывать так, чтобы ускорить восстановление металлов. Это очень важное и уникальное преимущество, особенно при обработке муниципальных твердых отходов, а также шин и ASR.

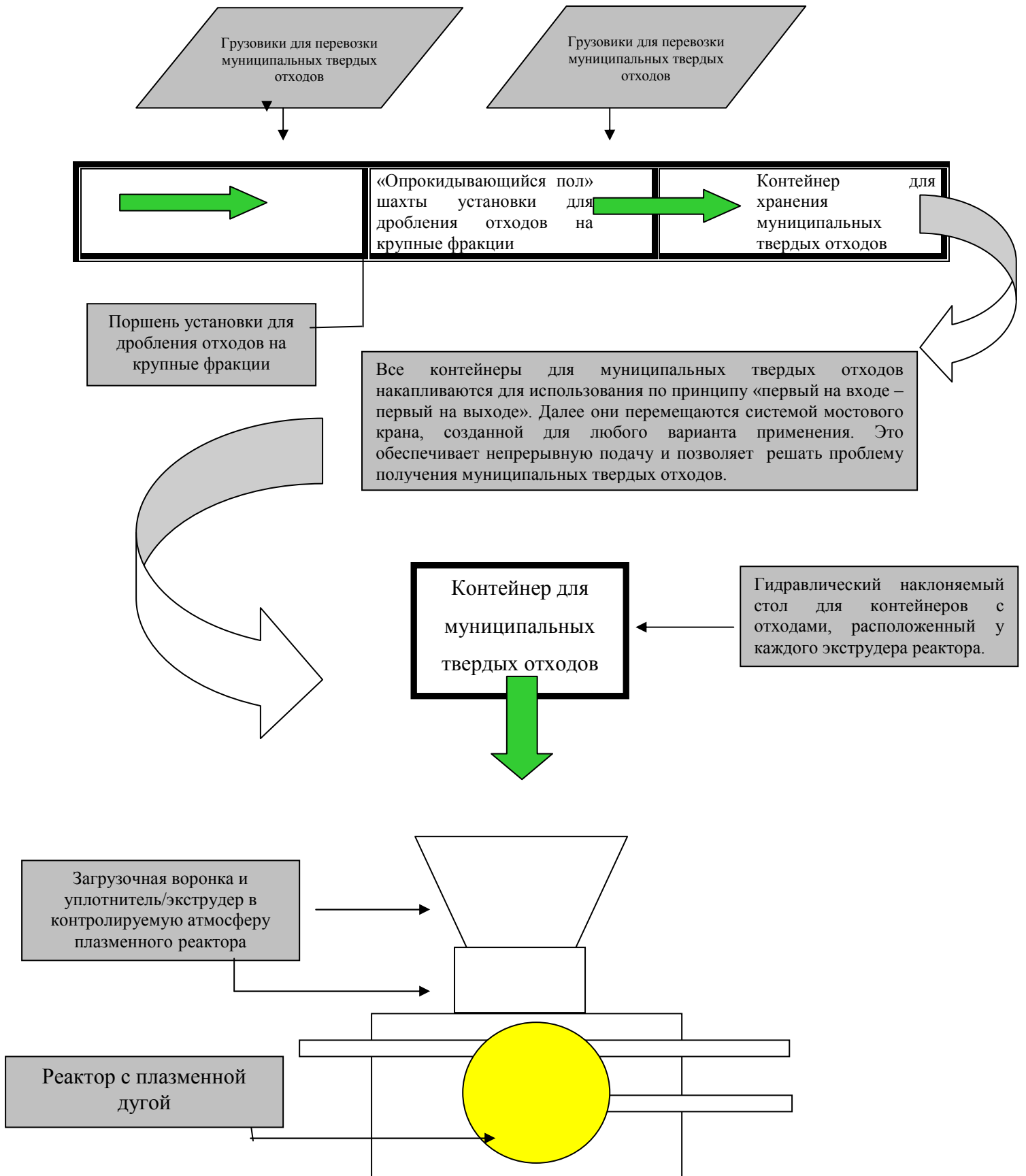
- Конфиденциально-

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

[www.dutemp.com](http://www.dutemp.com) e-mail: [ceo@dutemp.com](mailto:ceo@dutemp.com)

Подготовлено DuTemp Corporation

25/06/07



- Конфиденциально -

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED



До того, как отходы подаются в реактор, технологическая камера разогревается до желаемой температуры (1100-1300°C). Отходы подаются в технологическую камеру непрерывно. Органические материалы быстро разлагаются на элементарные составляющие, главным образом, водород, углерод, кислород и, в зависимости от галогенизированных соединений в сырье, на небольшие количества кислых газов. Данные элементы затем сформируют простые стабильные при рабочих температурах газы, в основном, двухатомный водород, угарный газ и хлористый водород. Для предотвращения дальнейшего повторного соединения оставшегося углерода в твердое тело посредством точной контролируемой компьютером измерительной системы вводится ограниченное количество кислорода (обычно в виде потока) для формирования угарного газа. Результатом является пирогаз (синтетический газ), главным образом, состоящий из разложившихся органических элементов. Также будут присутствовать другие газы в небольшом количестве, включая азот. При сильно восстановительной среде пиролитической камеры большинство NO<sub>x</sub> либо не формируются, либо быстро восстанавливаются до газообразного элементарного азота.

Данный процесс не является «сжиганием», т.к. в газификаторе не происходит окисления материалов. Понимание того, что это не «мусоросжигательная печь», часто является решением проблемы, когда правительство, запрещающее или накладывающее мораторий на использование мусоросжигательных печей, не может принять заявление на получение разрешения на строительство и эксплуатацию мусоросжигательной печи. Кроме того, т.к. системы ATONN не являются мусоросжигательными печами, они имеют значительное преимущество, т.к. данная технология принимается общественностью.

Заявление о том, что процесс ATONN не является процессом сжигания, основано на двух условиях. Первое, процесс, происходящий в камере, который разрушает отходы, не подходит под описание процесса сжигания (окисление), т.к. это процесс пиролиза. Второе, побочные продукты пиролиза (водород, углерод и угарный газ) отличаются от продуктов, получаемых при сжигании (углекислый газ и вода). Процесс пиролиза предлагает варианты для рекуперации химической энергии, процесс сжигания таких преимуществ не имеет.

## ОПИСАНИЕ ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### **Плазменные технологии включают в себя:**

- АС системы возбуждения плазмы – Благодаря тесным рабочим взаимоотношениям с Институтом проблем электрофизики Российской Академии наук, S.A.A. представляет последнее поколение АС плазменных горелок, а также ряд других способов возбуждения плазмы.
- «Настольные» плазменные системы термообработки и разрушения – Институт проблем электрофизики имеет ультра-маленькие плазменные системы термообработки и утилизации для проведения небольших тестов и демонстраций, а также для конечного разрушения широкого спектра опасных и неопасных отходов (органических и неорганических) с пропускной способностью от 10 до 40 кг/ч. Эти системы можно использовать для высокотоксичных материалов, которые обычно перерабатываются в небольших количествах.

- Конфиденциально-

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

[www.dutemp.com](http://www.dutemp.com) e-mail: [ceo@dutemp.com](mailto:ceo@dutemp.com)

Подготовлено DuTemp Corporation

25/06/07



Трехфазный плазменный генератор до 30 kW

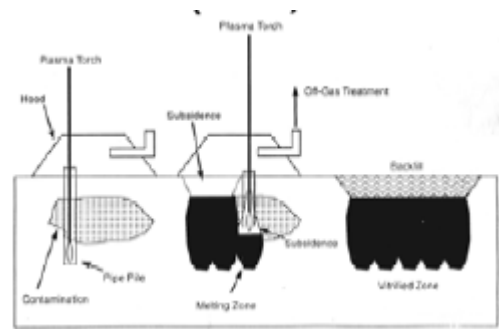


Однофазный плазменный генератор до 10 kW

«Настольный» плазменный газификатор, созданный лабораторией Georgia Tech Plasma Lab, и плазменные генераторы на 10 KW и 30KW

- Система плазменного остекловывания отходов на местах их нахождения – технология, разработанная доктором Луисом Цирцео, владельцем патента. Восстановление на месте нахождения различных участков (включая мусорные свалки), зараженных опасными и/или радиоактивными отходами. Технология была успешно испытана (и утверждена Министерством энергетики США). Она полностью (на месте нахождения) восстанавливает сильно зараженные участки, остекловывая почву и загрязняющие вещества в полностью инертную стеклянную матрицу (самую стабильную форму отходов – на самом деле форму отходов, используемую для постоянной иммобилизации отходов атомной промышленности). Этот метод предлагает уникальную стоимость и безопасность для персонала, а также дает клиентам уникальный, рентабельный и быстрый способ восстановления зараженных участков. Процесс восстановления на месте значительно снижает объем перерабатываемых материалов и формирует очень стабильные структуры грунта для будущего строительства на данном участке.
- Системы с графитовыми электродами – это разновидность стандартных дуговых печей, используемых в сталелитейной промышленности и при производстве других металлов в течение многих лет. Система преобразована в настоящую систему с плазменной дугой вместо обычного нагрева джоулевым теплом. Преимущество системы – это способность обрабатывать большие объемы безопасным и очень рентабельным способом.
- Система подачи плазменного газификатора – S.A.A. предлагает ряд запатентованных моделей систем подачи для плазменных реакторов, где питатель позволяет контролировать ввод материалов в реактор, в то же время контролируя обстановку внутри реактора. Одна из таких систем подачи предлагает однородное уплотнение

### Плазменное остекловывание радиоактивных отходов на местах их нахождения



отходов и контролируемую подачу, тем самым, обеспечивая идеальные рабочие параметры реактора.

Некоторые из технологий, применяемых для плазменной газификации/уничтожения отходов ATONN и проектов по извлечению металлов, полностью разрешены и одобрены для строительства и эксплуатации в целом ряде штатов США.

### Введение в плазменную газификацию

В течение многих лет при производстве топлива и химикатов в промышленном применении широко используется газификация углеродистых материалов. Газификация, в особенности отходов (таких как, шины, остатки при измельчении автомобилей или муниципальные твердые отходы) имеет целый ряд важных преимуществ, включая:

(1) Способность производить синтез-газ стабильно высокого качества, который можно использовать для производства энергии, или обеспечивать необходимым сырьем для производства различных продуктов, включая пластик,

(2) и способность размещать широкий спектр газообразного, жидкого или твердого сырья.

Газификация обычного топлива, такого как уголь или нефть, а также малоценных материалов и отходов, таких как нефтяной кокс, тяжелые остатки нефтепереработки, вторичные нефтеносные вещества при нефтепереработке, побочные продукты галогенизированного углеводорода, также успешно используется для газификации.

Газификация этих материалов имеет много преимуществ по сравнению с обычными вариантами, такими как процесс окисления или уничтожения посредством сжигания. Управление по охране окружающей среды США недавно ввело правила, которые в частности исключают синтез-газ, производимый посредством газификации опасных отходов из списка опасных отходов. Таким образом, широкое применение газификации опасных и неопасных отходов может значительно снизить необходимость использования ископаемого топлива для производства энергии и других предшествующих продуктов для производства некоторых химикатов.

### Газификация

Газификация – это процесс термической химической конверсии, который максимизирует конверсию углеродистого топлива в синтез-газ (синтетический газ), содержащий главным образом CO и H<sub>2</sub>, а также меньшее количество CO<sub>2</sub>, метана, N<sub>2</sub> и ультра-малое количество некоторых полициклических соединений. Химические реакции происходят при наличии агента для реформинга (то есть пара, воздуха или чистого кислорода) в атмосфере, «лишенной» кислорода, в отличие от сжигания, где реакции происходят в среде, наполненной кислородом, избыточным воздухом. Другими словами, соотношение молекул кислорода и молекул углерода является идеальным, если стехиометрически сбалансировано в реакторе газификации.

- Конфиденциально-

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

[www.dutemp.com](http://www.dutemp.com) e-mail: [ceo@dutemp.com](mailto:ceo@dutemp.com)

Подготовлено DuTemp Corporation

25/06/07

В плазменном реакторе также может производиться чистый пиролиз с различными химическими результатами. Следующие формулы химической конверсии в общем описывают процесс идеального производства синтетического газа:



S.A.A. предлагает ряд технологий, которые используют принципы термической плазмы для производства поля ионизированного газа с ультравысокой температурой (то есть плазмы) в установке для газификации. Системы возбуждения плазмы в своей основе имеют способность разъединять соединения на элементарные атомы. Как только атомы свободны для независимого движения, применяется простая химия для их повторного сбора в пригодные для употребления, коммерчески жизнеспособные продукты.

Процесс газификации четко отличается от процесса сжигания тем, что он использует энергию, получаемую от плазмы, для термического превращения органических отходов (твердых или жидких) в газ посредством контролируемого пиролиза или контролируемой газификации. Постоянно высокая рабочая температура (выше 1600°C) обеспечивает разрушение – термическое разложение всех сложных органических соединений, а контролируемость процесса минимизирует вероятность преобразования сложных загрязняющих веществ. Выбросы летучих металлов и кислых газов можно минимизировать до уровней, отвечающих самым строгим стандартам, касающимся выделения газов. Так как реакция термической диссоциации является эндотермической, в случаях, когда органическая составляющая отходов высока, получаемый при пиролизе газ, состоящий, главным образом, из водорода и угарного газа, может использоваться для безопасного получения большого количества энергии.

Параллельно с или независимо от контролируемого пиролиза органических веществ, системы плазменной газификации могут расплавлять неорганические вещества (например, почву, отходы, содержащие металлы, зольную пыль, металлы и т.д.) при их наличии. Эти компоненты, присутствующие во многих потоках отходов, расплавляются и восстанавливаются в качестве стекловидного шлака. Слой стекла служит посредником для химического связывания многих металлов невыщелачиваемым способом посредством **витрификации**. Этот шлак из силикатного стекла можно повторно использовать в промышленном применении, включая: производство заполнителя бетона, производство изоляции из минеральной шерсти, строительство дорожного полотна, а также в качестве абразива для строительства. Металлы разделяются на тяжелые металлы, если среда является достаточно восстановительной. Потоки мусора, в которых преобладают металлы, обычно можно обрабатывать так, чтобы ускорить **восстановление металлов**. Это очень важное и уникальное преимущество, особенно при обработке, например, использованных батарей, шлама тяжелых металлов или печатных плат, содержащих значительное количество ценных и даже драгоценных металлов, таких как золото, палладий, которые могут прибавить значительности подобному проекту.

- Конфиденциально -

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

[www.dutemp.com](http://www.dutemp.com) e-mail: [ceo@dutemp.com](mailto:ceo@dutemp.com)

Подготовлено DuTemp Corporation

25/06/07

Основные различия между газификацией и сжиганием

<b>Подсистема</b>	<b>Сжигание</b>	<b>Газификация</b>
Сжигание в сравнении с газификацией	<p>Спроектировано для максимизации конверсии сырья в CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O</p> <p>Требуются большие количества избыточного воздуха</p> <p>Высоко окислительная среда Работает при температурах ниже точки плавления пепла; таким образом, минеральные вещества превращаются в летучую золу (опасную) и зольный остаток (может быть опасным)</p>	<p>Спроектировано для максимизации конверсии сырья в CO и H<sub>2</sub></p> <p>Ограниченное количество кислорода</p> <p>Восстановительная среда Работает при температурах выше точки плавления пепла; минеральные вещества превращаются в стековидный шлак</p>
Очистка газа	<p>Очистка топочного газа при атмосферном давлении</p> <p>Обработанный газ выбрасывается в атмосферу</p>	<p>Очистка синтетического газа при высоких температурах</p> <p>Обработанный газ используется для производства энергии на продуктах предшествующей стадии реакции для химического производства</p>
Управление остатком и пеплом	<p>Зольный остаток и зольная пыль собираются, обрабатываются (обычно посредством процессов стабилизации, которые увеличивают объем сбросов) и удаляются как опасные отходы (главным образом зольная пыль)</p>	<p>Шлак не выщелачивается, неопасен и подходит для целого ряда вариантов применения в строительстве</p>

- Конфиденциально -

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

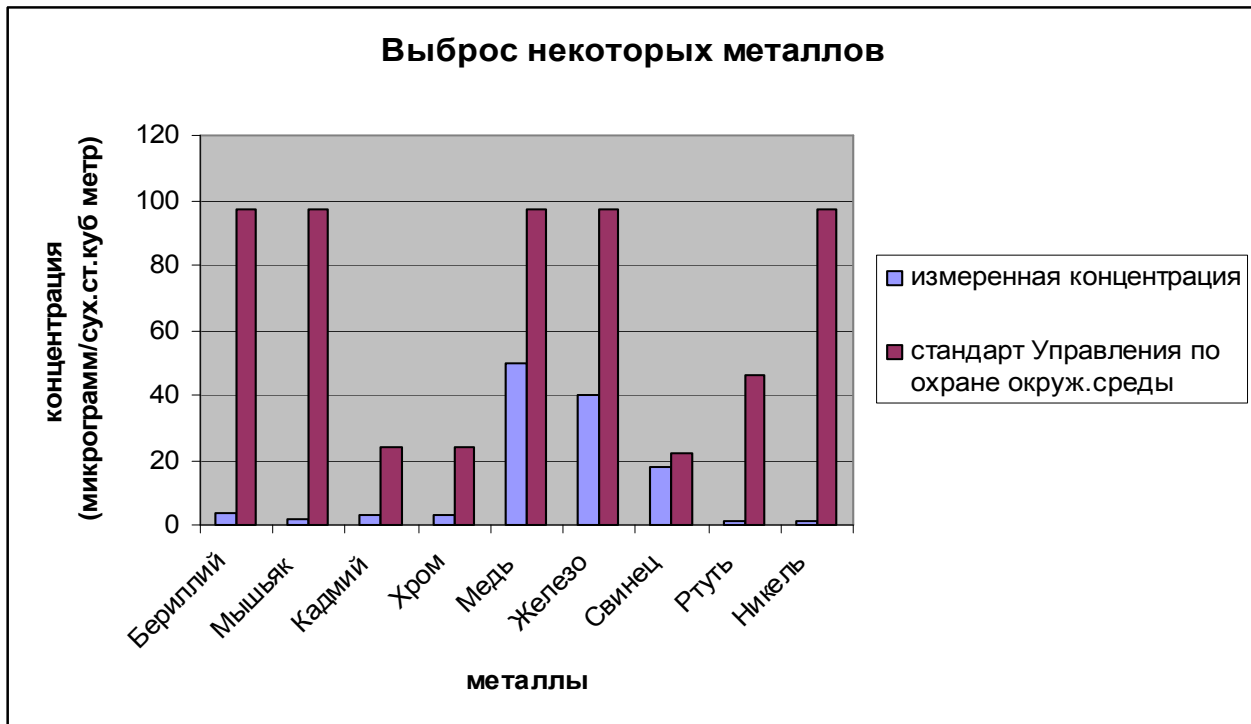
[www.dutemp.com](http://www.dutemp.com) e-mail: [ceo@dutemp.com](mailto:ceo@dutemp.com)

Подготовлено DuTemp Corporation

25/06/07

Выделение SOx, NOx и твердых частиц

Для данных вторичным материалов, уровень выброса SOx и NOx, а также твердых частиц системами газификации на порядок ниже, чем у систем сжигания. В окислительной среде сжигания соединения серы и азота в сырье превращаются в SOx и NOx. В отличие от этого, системы очистки синтетического газа для современных систем газификации можно спроектировать так, чтобы восстанавливать до 95-99% серы из сырья в высокоочищенный побочный продукт серы. Таким же образом, азот из сырья превращается в двухатомный азот (N2) в синтетическом газе. Любые галогены в сырье превращаются в кислоты, которые легко очищаются в обычных системах.



Когда синтетический газ сгорает в установке, производящей энергию (то есть, такой как бойлер или газовая турбина), производство SOx и NOx значительно снижается. Если синтетический газ используется в качестве сырья в последующих химических производственных процессах, эти соединения вообще не образуются. Последние данные Министерства энергетики США по переходу электрических станций, работающих на угле, на технологии интегрированной газификации с комбинированным циклом, показали, что выброс SOx и NOx и макро-частиц сокращается на один или два порядка величины.

- Конфиденциально -

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

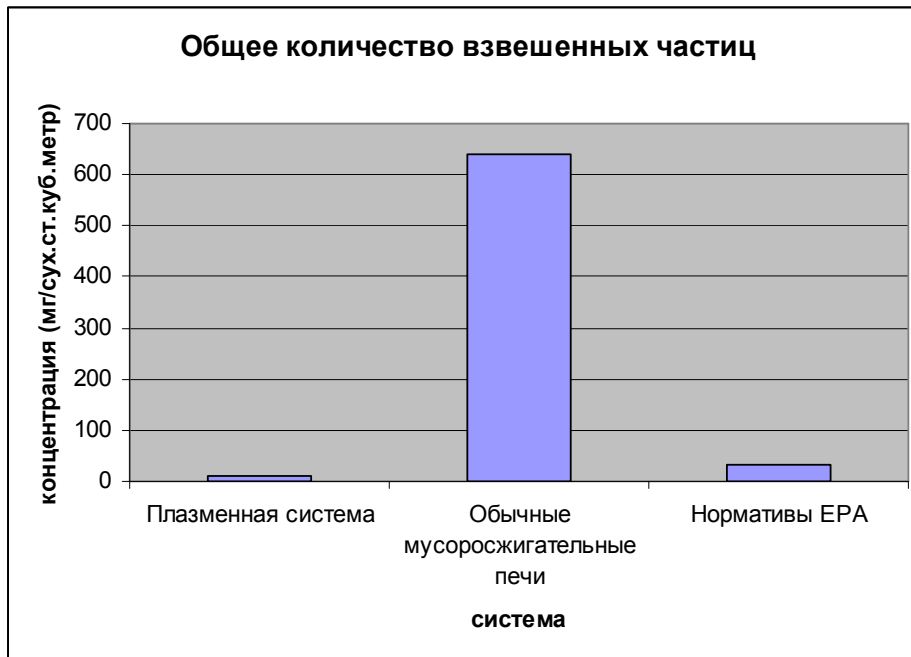
[www.dutemp.com](http://www.dutemp.com) e-mail: [ceo@dutemp.com](mailto:ceo@dutemp.com)

Подготовлено DuTemp Corporation

25/06/07



Данные по типичным выбросам металлов, измерения при плазменной газификации опасных отходов.



Данные по обычным выбросам частиц при измерениях при плазменной газификации опасных отходов.

Диоксины, фураны и другие органические соединения

Обычно вызывающими самое большое беспокойство выбросами органических соединений из систем сжигания мусора являются основные вредные органические вещества (РОНС) в потоке отходов и продукты неполного сгорания (PIC). РОСН относятся к органическим соединениям в потоке мусора, которые должны быть разрушены с эффективностью более 99.99%, а в случае с диоксинами и фуранами эффективность должна быть более 99.9999%, согласно директивам по опасным отходам Управления по охране окружающей среды США. PIC – это соединения, такие как полу-летучие органические соединения (SVOC), полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), летучие органические соединения (VOC) и соединения диоксинов/фуранов (PCDD/PCDF).

Почему при плазменной газификации НЕ производятся диоксины и фураны

При типичном окислении (процессе сжигания) при обработке материалов, содержащих атомы хлора, обычно образуются диоксины. Формирование диоксинов обычно происходит, если температура, производимая процессом сжигания, не превышает 250°C ПО ВСЕЙ КАМЕРЕ СГОРАНИЯ. Однако, когда температура в камере превышает порог 250°C, как обычно происходит в плазменном газификаторе, хлорированные вещества отделяются от атомов хлора, а хлор объединяется с водородом и формирует HCl (которая потом удаляется в системе обработки газа и удаляется в скруббере и формирует с NaOH неопасную соль), или, если в газификаторе присутствует известь, хлор объединяется с кальцием и попадает в силикатный шлак.

- Конфиденциально-

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

[www.dutemp.com](http://www.dutemp.com) e-mail: [ceo@dutemp.com](mailto:ceo@dutemp.com)

Подготовлено DuTemp Corporation

25/06/07

Для того, чтобы сформировались диоксины, ДОЛЖНЫ присутствовать ВСЕ пять нижеуказанных условий:

- Углеводороды
- Хлор
- «Поверхность» (т.е. твердые частицы)
- Медь (самый сильный катализатор), никель или железо
- Диапазон температур от 250 °С до 450 °С

Для того чтобы предотвратить образование диоксинов на любом участке системы газификации, производимый синтетический газ будет очищаться или фильтроваться при температурах, превышающих 450°С. Фильтры будут удалять твердые частицы (№3) (а, следовательно, связующие поверхности). В то же время, фильтры будут удалять металлы, которые могут действовать как катализаторы (№4).

Следовательно, проект АТОН предотвращает образование диоксинов или фуранов на любом участке системы газификации посредством:

- Минимизирования наличия хлора в потоке синтетического газа при помощи добавления извести в реактор, что приводит к объединению хлора с кальцием, в результате чего хлор попадает в силикатный шлак.
- Любое количество HCl в потоке газа удаляется посредством удаления HCl в скруббере при помощи добавления NaOH и формирования неопасной соли.
- Удаления частиц в потоке газа при помощи фильтрации.

Результаты измерений, проведенных в обычных газификаторах, подтверждают, что, в общем, летучие органические соединения, такие как бензол, толуол и ксилол, при обнаружении присутствовали на уровнях частей на миллиард. Полу-летучие органические соединения (включая полициклические ароматические углеводороды) также обнаруживались в синтетическом газе и/или отходящих парах турбины. Полу-летучие органические соединения обычно присутствовали в чрезвычайно малых количествах в частях на триллион.

Также проводились тесты по газификации с использованием хлорированного сырья для определения эффективности разрушения органических соединений, таких как хлорбензол и гексахлорбензол. Для обоих соединений эффективность была более 99.99%.

Также не ожидается наличия соединений диоксина и фурана (PCDD/PCDF) в синтетическом газе из систем газификации по двум основным причинам:

- (1) ультравысокие температуры при процессе газификации эффективно разрушают соединения или предшественников PCDD/PCDF в сырье и
- (2) недостаток кислорода в восстановленной газовой среде предотвращает формирование свободного хлора из HCl, тем самым, ограничивая хлорирование любых предшественников в синтетическом газе.

- Конфиденциально -

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

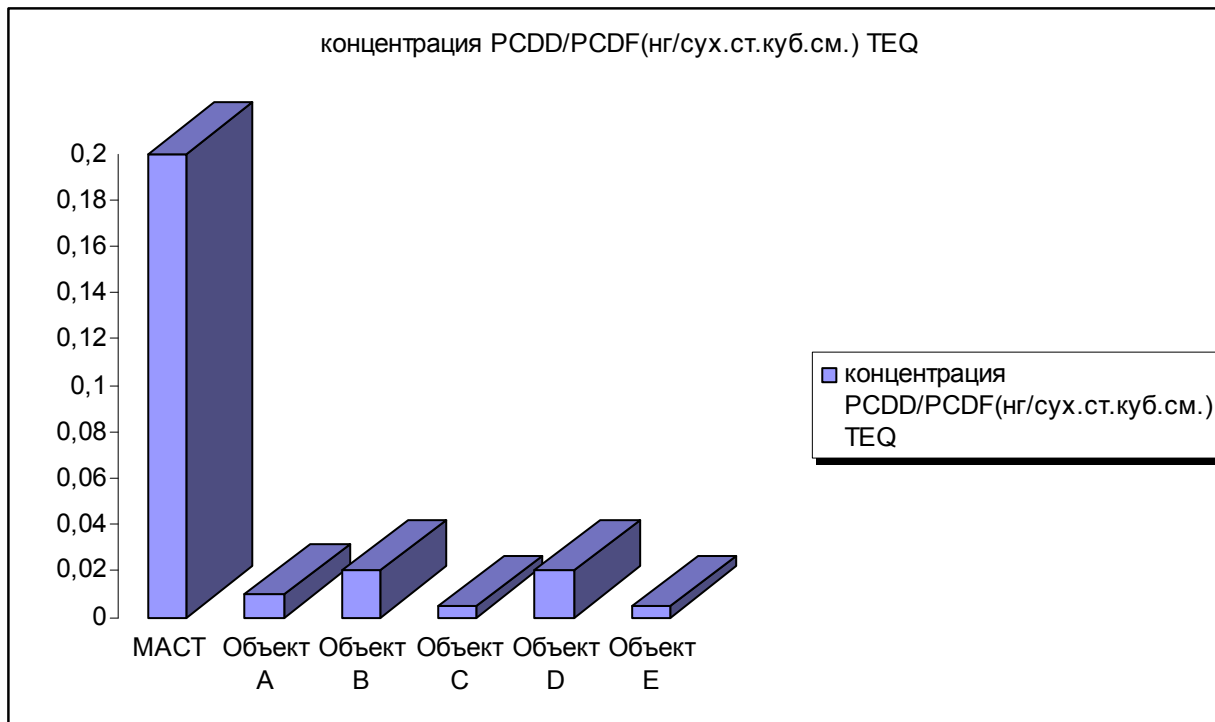
[www.dutemp.com](http://www.dutemp.com) e-mail: [ceo@dutemp.com](mailto:ceo@dutemp.com)

Подготовлено DuTemp Corporation

25/06/07



**Измерения соединений PCDD/PCDF в системах газификации подтверждают эти принципы.**



\* *MACT* = стандарты максимально достигаемой технологии управления мусоросжигательными печами для опасных отходов в США

**Во всех случаях уровни соединений PCDD/PCDF были ниже на один или два порядка величины, чем требуется по самым строгим стандартам, недавно принятым для мусоросжигательных печей опасных отходов.**

### Металлы, содержащиеся в ничтожных количествах, и галогениды

Данные Управления по охране окружающей среды США для мусоросжигательных систем опасных отходов показывают, что выбросы металлов включают в себя соединения сурьмы, мышьяка, бериллия, кадмия, хрома, свинца, ртути, никеля и селена. Галогенангидриды (HCl, HF, и HBr) также могут присутствовать, в зависимости от содержания галогенов в сырье.

Были оценены данные, полученные после проведения ряда тестов в системах газификации на угле. Согласно этим данным, некоторые металлы, содержащиеся в ничтожных количествах, могут присутствовать в чистом синтетическом газе или отходящем паре турбины. Эти металлы включают в себя: хлорид, фторид, ртуть, мышьяк, кадмий, свинец, хром, никель и селен. В большинстве случаев, количество этих элементов, присутствующих в синтетическом газе или выбросах турбины, представляло менее 10% от количества, входящего в газификатор (основано на угле). Такие элементы, как хлорид или фторид обычно удаляются при очистке газа в скруббере и при процедурах охлаждения, и, в конечном счете, удаляются потоками отработанной воды (то есть скруббером); во время нескольких тестовых программ Управления по охране окружающей среды фиксировалось удаление HCl более 99%. Полу-летучие металлы, такие как свинец и ртуть, будут испаряться в газификаторе и реконденсироваться на

- Конфиденциально-

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

## S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

мелких твёрдых частицах, которые удаляются из синтетического газа. В плазменном газификаторе добавление извести в контейнер газификатора будет способствовать захвату некоторых летучих металлов и до 90% галогенов (т.е. хлоридов и фторидов), задерживая их как галоиды кальция в не выщелачивающемся стекловидном шлаке. Анализ стекловидного шлака из различных проектов по газификации и плазменной обработке отходов (включая витрификацию летучей золы из печей) последовательно показывает, что шлак не является опасным согласно определениям Закона об охране и восстановлении ресурсов.

### Типичный состав шлака (витрификация летучей золы сожженных муниципальных твердых отходов в плазменной реакторе)

Элементы	Состав (% по весу)
Кварц	37.2
Окись алюминия	19.5
CaO	19.5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6.21
MgO	2.31
Na <sub>2</sub> O	3.87
K <sub>2</sub> O	1.31
ZnO	0.24
PbO	0.11
CuO	0.26
MnO	1.70
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.26
NiO	0.32
CdO	<1
Удельная масса	1.5 – 2
Уменьшение объема	1.88 -2.5

### Результаты типичного теста сточных вод (TCLP) (витрификация летучей золы муниципальных твердых отходов)

Вид	Подача летучей золы (муницип. тв. отходы) мг/л	Шлак, (муницип. тв. отходы) мг/л	Уровень опасных отходов, мг/л	Уровень инертных отходов, мг/л
Мышьяк	0,15	< 0,05	0,2 - 1,0	Общий, менее 5
Свинец	<b>4,81*</b>	< 0,05	0,4 – 2,0	
Кадмий	<b>0,15*</b>	< 0,05	0,1 – 0,5	
Хром	<b>0,64*</b>	< 0,05	0,1 – 0,5	
Медь	0,11	< 0,05	2 -10	
Никель	< 0,05	< 0,05	0,4 – 2,0	
Ртуть	< 0,05	< 0,05	0,02 – 0,1	
Цинк	0,5	< 0,05	2 – 10	
Фенолы	0,2	< 0,01	20 -100	< 10

\* Полужирное начертание указывает значения, которые превышают регулирующие ограничения и, следовательно, категоризируют сырье как опасный материал.

- Конфиденциально-

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

[www.dutemp.com](http://www.dutemp.com) e-mail: [ceo@dutemp.com](mailto:ceo@dutemp.com)

Подготовлено DuTemp Corporation

25/06/07

**Типичный состав синтетического газа**

Компонент	Содержание (в %, если не указано по-другому)
H2	32 - 35
CO	34 - 48
CO2	15 - 26
O2	Отсутствует
Ar	0.07 – 0.1
N2	0.18 – 5.8 (в зависимости от используемой среды для реформинга может быть выше)
NOx	Отсутствует
SO2	Отсутствует
SO3	Отсутствует
CH4	60 ppmv – 1930 ppmv
H2S	0 – 7590* ppmv (в зависимости от содержания серы в сырье) * газификация угля или углесодержащего сырья
COS	0 – 176 ppmv (в зависимости от содержания серы в сырье) * газификация угля или углесодержащего сырья
NH3	0 - 0.62 ppmv (после скруббера и газового охлаждения)
THC	0 – 27 ppmv

Типичная теплотворная способность синтетического газа = 300 - 350 БТЕ/СКФ (11.2 мДж/нм<sup>3</sup> - 13 мДж/нм<sup>3</sup>)

**Использование синтетического газа в производстве электроэнергии**

**Использование синтетического газа с низкой теплотворной способностью на электростанциях с комбинированным циклом достигло значительного успеха, особенно в смысле значительного снижения затрат (в частности, когда синтетический газ производится посредством обработки отходов, тем самым позволяя избегать издержек на закупку топлива), усиления эффективности эксплуатации (многие проекты по газификации/комбинированному циклу достигли показателей на 15-30% больше, чем при работе на природном газе) и улучшения ситуации с выбросами (например, выброс NOx меньше, чем при использовании природного газа). На данный момент, опыт коммерческого использования синтетического газа в установках комбинированного цикла насчитывает 350000 часов, этого достаточно, чтобы установить, что основой использования синтетического газа в газовых турбинах для производства электрической энергии являются простой в комбинированных циклах.**

**При работе на газе с низкой теплотворной способностью (то есть синтетическом газе) показатели в среднем на 20 % выше. Разница в потоке в 14% при той же температуре горения приводит к увеличению производительности на 28% (без силы компрессии). Однако такие высокие уровни производительности могут быть ограничены механическими ограничениями.**

- Конфиденциально-

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

[www.dutemp.com](http://www.dutemp.com) e-mail: [ceo@dutemp.com](mailto:ceo@dutemp.com)

Подготовлено DuTemp Corporation

25/06/07

<b>Увеличение производительности</b>			
<b>Формат муниципальных отходов</b>	<b>Муниципальные отходы</b>		
	GT	CC	Син.газ
6FA	90	107.1	126
7FA	200	262.5	280
9EC	215	259.3	300
9FA	300	390.8	420
7H		400	460
9H		480	550

Системы плазменной газификации могут производить синтетический газ при стоимости значительно ниже, чем природный газ или даже уголь (доставляемый). Следовательно, существует ряд значительных экономических и экологических преимуществ использования синтетического газа, производимого газификацией отходов, содержащих углерод, или угля для производства электроэнергии или сырья для химического производства (то есть пластика).

- Конфиденциально -

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

[www.dutemp.com](http://www.dutemp.com) e-mail: [ceo@dutemp.com](mailto:ceo@dutemp.com)

Подготовлено DuTemp Corporation

25/06/07

## S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

Указанная выше информация подтверждается следующими сравнениями:

<b>Обычная мусоросжигательная печь</b>	<b>Система плазменной газификации</b>
Температура пламени: 1650-1930 °C Температура в камере: 980-1370 °C	Температура дуги: 10000 – 15000 °C Температура в камере: 1200 – 1600 °C
Результат: Зольный остаток и летучая зола Диоксины, фураны Окись азота	Результат: Безопасный наполнитель из силикатного стекла Извлекаемые металлы Повторно используемый синтетический газ
Требуется большое количество воздуха Исключается возможность производить синтетический газ	Воздух не требуется
Сжигает большое количество ископаемого топлива	Топливо или химикаты не требуются; может эффективно вырабатывать собственное электричество
Требуется большое количество земли для инфраструктуры и очистки газа	Очень компактна; есть передвижные модели для маленьких систем

### Команда ATONN

Команда ATONN представляет собой уникальную комбинацию самого опытного технического персонала в области применения термической плазмы для обработки и утилизации отходов. ATONN имеет очень большой опыт в области исследований, разработки и коммерциализации различных технологий возбуждения плазмы, включая системы переменного и постоянного тока, составляющие широкий спектр технологий возбуждения плазмы, включая горелки, графитовые электроды, микроволновые и радиочастотные системы возбуждения плазмы.

Команда ATONN предлагает уникальные возможности двух из наиболее известных в мире институтов, занимающихся исследованиями и разработками в области плазмы:

Технический институт исследования плазмы шт. Джорджия под руководством доктора Луиса Сирсео (S.A.A. на месте имеет «Генеральное соглашение по исследованиям, испытаниям и оценке» с данным институтом).

Институт проблем электрофизики Российской Академии наук под руководством доктора Филиппа Рутберга. S.A.A. имеет патентное право на некоторые плазменные технологии, разработанные институтом доктора Рутберга.

- Конфиденциально -

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

[www.dutemp.com](http://www.dutemp.com) e-mail: [ceo@dutemp.com](mailto:ceo@dutemp.com)

Подготовлено DuTemp Corporation

25/06/07

Доктор Сирсео и Доктор Рутберг являются техническими консультантами команды ATONN и предоставят подтверждение и засвидетельствование проекта и функционирования системы ATONN третьим лицом.

За последние четыре года технологические партнеры команды ATONN успешно получили разрешения на строительство и эксплуатацию плазменных систем уничтожения и конверсии отходов, которые включают в себя концепцию базового проекта, как и у предлагаемых будущих проектов. Полученные разрешения:

### **Сан Диего, Калифорния (штат, имеющий самые строгие нормативы в США)**

Разрешение на строительство плазменной системы обработки отходов для переработки инфекционных медицинских отходов, производимых несколькими больницами, владельцами которых является крупная медицинская корпорация. Плазменная технология была также сертифицирована как технология являющаяся «альтернативой сжиганию» для термического разрушения медицинских отходов для штата Калифорния. Это очень важное достижение для данной технологии, т.к. шт. Калифорния запретил выдачу разрешения на сжигание опасных и медицинских отходов.

### **Индианаполис, шт. Индиана**

Разрешение на строительство и эксплуатацию коммерческой плазменной системы обработки отходов для обработки медицинских отходов и специальных отходов, производимых крупной промышленной корпорацией.

### **Лортон, шт. Виржиния**

Разрешение на строительство и эксплуатацию системы плазменной газификации на 500 kW(примерно 15-20 т/д). Даная установка является собственностью экологического центра Армии США, его эксплуатация ведется успешно.

### **Результаты независимых исследований по технологии плазменной дуги для переработки муниципальных твердых отходов.**

Технический университет шт. Джорджия является одним из самых престижных технических университетов в США. Он имеет известную программу исследований плазменной дуги, которая является самой крупной программой исследований плазменной ремедиации отходов в США (руководство программой осуществляет один из наиболее выдающихся специалистов в данной области доктор Луис Сирсео, который также является главным техническим консультантом команды ATONN). Этот центр успешно провел большое количество исследований и независимых оценок технологий плазменной дуги для применения в области управления отходами.

Далее представлено краткое описание результатов экспериментов по использованию технологии плазменной дуги для удаления муниципальных твердых отходов, проведенных Техническим университетом шт. Джорджия. Исследования были проведены в лабораторном комплексе с использованием реактора для работ за пределами территории и модифицированного контейнера реактора для моделирования тестов в месте нахождения.

- Конфиденциально-

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

[www.dutemp.com](http://www.dutemp.com) e-mail: [ceo@dutemp.com](mailto:ceo@dutemp.com)

Подготовлено DuTemp Corporation

25/06/07

## S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

---

Номер исследования	Первоначальный вес (кг)	Конечный вес (кг)	Потеря веса (%)
1	16.4	2.7	84
2	13	2.5	81
3 (примечание 1)	47.3	19.1	59 (примечание 1)

Примечание 1: Данное исследование проводилось на отходах с высоким содержанием неорганических веществ (то есть почвы). Как таковая, почва не очень быстро газифицировалась или уменьшалась по весу, что привело к меньшему проценту сокращения веса.

### Тесты по выщелачиванию токсичных веществ

Стандартные тесты по выщелачиванию характерных токсичных веществ (TCLP) проводились на остеклованных образцах из Эксперимента 1. Во всех случаях результаты тестов были намного ниже разрешенных пределов концентраций Управления по охране окружающей среды.

Тяжелые металлы	Разрешенная концентрация (мг/л)	Измеренная концентрация
Мышьяк	5.0	Ниже предела обнаружения
Барий	100.00	0.47
Кадмий	1.0	Ниже предела обнаружения
Хром	5.0	Ниже предела обнаружения
Свинец	5.0	Ниже предела обнаружения
Ртуть	0.2	Ниже предела обнаружения
Селен	1.0	Ниже предела обнаружения
Серебро	5.0	Ниже предела обнаружения

- Конфиденциально -

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

[www.dutemp.com](http://www.dutemp.com) e-mail: [ceo@dutemp.com](mailto:ceo@dutemp.com)

Подготовлено DuTemp Corporation

25/06/07

Другие коммерчески жизнеспособные побочные продукты процесса плазменной газификации:

- остеклованный стекловидный шлак: Процесс ATONN сопровождается рециклингом данного продукта в форму заполнителя (представляющего собой особую ценность для строительства/ бетонной промышленности) или в качестве материала для минеральной шерсти для изоляции.
- Углекислый газ: Система плазменной газификации ATONN может иметь проект, позволяющий производить углекислый газ для коммерческого и промышленного использования. Наши подсчеты показали, что из одной тонны муниципальных твердых отходов можно извлечь до 1000 фунтов (454 кг) углекислого газа. Данное преимущество зависит исключительно от местных цен на CO<sub>2</sub> и изменяется в зависимости от района. Стоимость такого дополнительно оборудования обычно не включена.

Дополнительное применение:

Интересно, что плазменную обработку можно использовать для многих других процессов. Единственным общим фактором для всех этих процессов является то, что оборудование сильно не изменится, кроме подающих механизмов и, вероятно, обработки газа. Они будут изменены для того, чтобы оптимизировать производительность. Подобным же образом, побочные продукты процесса могут иметь множество различных вариантов применения.

- **Синтетический газ** можно использовать не только для производства электроэнергии. Он также является отличным сырьем для производства метанола. Уже есть проект завода, созданный Hydro-Chem, подразделением Pro-Quip Corp., которая в свою очередь является дочерним предприятием Linde AG – одной из самых больших в мире компаний по газовому и химическому проектированию и строительству. Hydro-Chem также имеет обширный опыт по выработке водорода. Их электростанции модульного типа хорошо соединяются с нашими проектами.

Синтетический газ также можно использовать для производства углеводородного топлива, такого как дизель. Данная технология не является новой. Германия использовала газификацию угля в качестве способа производства жидкого дизельного топлива во время Второй Мировой войны. Также его можно применять в нефтеперерабатывающей промышленности, где можно производить водород посредством газификации отходов нефтяного кокса, а далее использовать его для снижения количества серы в топливе. Данный параметр является очень важным, принимая во внимание новые требования к содержанию серы в топливе.

- **Шлак** – который в данном проекте поставляется в качестве волокна для рынка минеральной шерсти – также может быть использован в качестве волокнистого заменителя для запрещенного асбеста. Как таковой, он может быть использован для производства водопроводных труб (старых АС труб), кровельного материала, потолочной и половой плитки, и т.д. Вариантов применения множество, они основаны на широком применении асбеста. К счастью, в отличие от асбеста шлаковое волокно безопасно.

- Конфиденциально-

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED



- **Металлы** – как указано ранее, металлы можно будет собрать в их металлической форме посредством разливки в литейные формы или заготовки. Поскольку загрязнение металлов будет только загрязнением, которое было включено при подаче материала, в некоторых случаях возможно восстановление металлов в очень чистой форме. Сталь, собранная из шин, будет нержавеющей. В других случаях, если отдельно обрабатываются никель-кадмиевые батареи, возможно собрать никель в его металлической форме и кадмий посредством его осаждения при гашении.
- **Опасные отходы** – это другой интересный материал, который можно обрабатывать в плазменной системе. Благодаря температуре и восстановительной среде плазма может использоваться для разрушения хлорированных углеводородов, которые нельзя легко обработать другими способами. Такие продукты, как полихлорированные бифенилы – это другая группа химикатов, которые также легко разрушаются и являются значительным источником синтетического газа. На самом деле, основной проблемой разрушения опасных отходов, смешанных с муниципальными твердыми отходами, является, главным образом, разрешение, т.к. технически диссоциация на молекулы будет происходить вне зависимости от молекулярного состава.
- **Газификация угля:** Плазменной системе все равно, что разъединять. Если энергия, переданная плазмой больше, чем энергия молекулярной связи, связь разорвется. Поэтому, возможно газифицировать уголь и легко производить синтетический газ. Сера, содержащаяся в угле, может быть собрана в качестве кислого газа или можно провести реакцию с известью для формирования шлака сульфата кальция. В любом случае, можно успешно газифицировать уголь, не обращая внимания на уровень серы.

Как видно из широкого спектра применения процесс не ограничен конкретным местом и предполагаемыми продуктами. Данная установка является логическим началом, и она была выбрана из-за общей легкости ее разработки.

Большинство литейных цехов и сталелитейных заводов используют большое количество газа, как для обработки материалов, так и для различных процессов, таких как, предварительный нагрев печи и термообработка огнеупора.

**Нефтехимическая промышленность:** Плазма имеет несколько вариантов применения в нефтехимической промышленности, как на нефтеперегонных заводах, так и при производстве пластика.

Отходом на нефтеперегонных заводах является тяжёлый углеводород. В зависимости от процесса, его иногда называют нефтяным коксом. Данный материал богат углеродом и водородом. Новые требования к низкому содержанию серы в топливе увеличивают спрос на водород на нефтеперегонных заводах, который в настоящее время производится посредством разложения метана (природного газа). Такой водород становится все более и более дорогим, так как стоимость природного газа постоянно растет. Кроме того, удаление нефтяного кокса также может стать источником расходов, т.к. некоторые из этих продуктов могут рассматриваться как опасные или не подходить в качестве топлива из-за высокого содержания серы и наличия тяжелых металлов. Ни одна из этих проблем не касается плазмы, которая

- Конфиденциально -

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

[www.dutemp.com](http://www.dutemp.com) e-mail: [ceo@dutemp.com](mailto:ceo@dutemp.com)

Подготовлено DuTemp Corporation

25/06/07

может разъединять и регенерировать как энергию из отходов, так и большое количество водорода в качестве дополнительного преимущества.

Второй вариант применения возможен в области производства пластика, т.к. многие заводы, производящие пластик, зависят от синтетического газа как сырья для производственного процесса. Этот синтетический газ в настоящее время должен получаться из других источников, наиболее часто из вышеуказанного дорогого природного газа. К нам также обращались и с заводов по производству полиэтилена, т.к. им требуется угарный газ.

Кроме этого, есть также варианты применения для разрушения опасных отходов и для извлечения металлов.

- Конфиденциально -

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

[www.dutemp.com](http://www.dutemp.com) e-mail: [ceo@dutemp.com](mailto:ceo@dutemp.com)

Подготовлено DuTemp Corporation

25/06/07

**Оборудование, строительство и проектирование**

**Мусороперерабатывающий завод с плазменным реактором на 4000 тонн в день**

<b>Рабочая зона завода</b>	<b>Стоимость</b>
Включая все гражданское, строительное и архитектурное проектирование и инженерные изыскания, подготовительные работы на стройплощадке, регулирование ливневого стока, борьба с эрозией и наносами, внутренние подъездные пути, меры безопасности, ограждение, наружное освещение, все бетонные фундаменты и плиты, дорожное покрытие и бордюры, 12 400 кв.футов основных технических средств завода, включая электрические, механические и водопровод, систему вытяжного вентилирования, контроль пыли и запаха, систематическое смывание и дезинфекция, служебные помещения для хранения деталей, администрации и команды технического обслуживания, помещения для 150 служащих, включая комнату отдыха, раздевалку, и офис для руководства, внутренние системы связи, гараж для тяжелой техники и ландшафтная архитектура.	<b>18 366 000</b>
<b>Прием, хранение, обработка</b>	
Включая систему взвешивания с весовой будкой и устройство считывания кредитных карточек, включая информационную сеть для связи с основной системой управления заводом, системы уплотнения в полу в виде загрузочной воронки, заднюю подачу, силовые агрегаты 30 л.с., систему дробления на крупные фракции с загрузочной воронкой в полу, силовые агрегаты 30 л.с., систему крепления и хранения контейнеров, требуемые внутризаводские грузовики и тяжелую технику, систему мостового крана, систему подвижного пола с подкрановыми рельсами с гидравлическими подъемными столами.	<b>13 680 000</b>
<b>Отдел реактора</b>	
Компактор/экструдеры, вертикальные пресс-дробители, гидравлические опрокидывающиеся платформы, наборы датчиков загрузки, датчик положения, емкости для водяного охлаждения с системами скребковых конвейеров для шлаковых заполнителей, электрооборудование для электродного реактора, включая модификаторы, энергосистемы HDR, выпрямители и пульта управления, плазменные реакторы, трубопровод для выхлопных газов, системы вдувания пара, емкость газоуравнительной системы, накопители шлака с индукционным нагревом, запасные электроды, контейнеры для шлака с открытым верхом, тяжелая техника для передвижения шлака и металла, комплекты газоанализаторов, компрессоры, генераторы, все требуемые системы трубопроводов, электропроводки, интерфейс и создание сети	<b>158 200 000</b>
<b>Процесс газоочистки</b>	
Системы скрубберов для хлоридов и сульфидов, система анализа газа вторичной очистки после реактора и до выхода, все	<b>35 400 000</b>

- Конфиденциально -

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

## S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

требуемые системы трубопроводов, электропроводки, интерфейс и создание сети	
<b>Отдел выработки электричества с комбинированным циклом</b>	
Котлы с дымогарными трубами, теплообменники питательной воды бойлера, газовые компрессоры, газовые турбины и генераторы, первичный бойлер с подачей двух видов топлива, оборудование систем анализа выхлопных газов, выходная труба, все требуемые системы трубопроводов, электропроводки, интерфейс и создание сети	<b>138 000 000</b>
<b>Сопутствующие затраты</b>	
Страховка, сборы, бухгалтерия, получение разрешений, техническая подготовка, субдоговоры администрации, безопасность и непредвиденные обстоятельства	<b>37 633 380</b>
<b>Техническое проектирование и управление проектом</b>	
	<b>25 470 620</b>
<b>Страховое обеспечение</b>	<b>включено</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>426 970 000</b>

Финансовая документация на мусороперерабатывающий завод с плазменным реактором на (3 840) 4000 тонн в день

Перерабатывающий завод:

### Предположения

<u>Капитальные расходы на перерабатывающий завод на 4000 т/день</u>	<u>\$ 426 970 000,00</u>
<u>Капитальные расходы на реактор</u>	<u>47 441 111,00</u>
<u>Ежечасная пропускная способность твердых отходов на реактор по проекту</u>	<u>20т/час</u>
<u>Средняя ежегодная бесперебойность работы на реактор (прилагается 1 запасной)</u>	<u>100%</u>
<u>Средняя ежечасная пропускная способность на реактор (включая простой)</u>	<u>20т/час</u>
<u>Средняя ежедневная пропускная способность на реактор</u>	<u>480т/день</u>
<u>Средняя ежегодная пропускная способность на реактор</u>	<u>175 200 т/год</u>
<u>Количество постоянно включенных реакторов (плюс 1 запасной)</u>	<u>8</u>
<u>Общая средняя ежечасная пропускная способность завода</u>	<u>160т/час</u>
<u>Общая средняя ежедневная пропускная способность завода</u>	<u>3 840т/день</u>
<u>Общая средняя годовая пропускная способность завода</u>	<u>1 401 600т/год</u>
<u>Гарантированные поступления отходов</u>	<u>3 840т/день</u>
<u>Теплосодержание городских твердых отходов</u>	<u>4500 БТЕ/фунт</u>
<u>Процентное содержание городских твердых отходов, оставленных как шлак</u>	<u>20 % в шлак по весу</u>
<u>Ежегодное количество мегаватт на продажу</u>	<u>1 074 676</u>
<u>Тонны CO<sub>2</sub>, производимого на тонну городских твердых отходов</u>	<u>0,15</u>

- Конфиденциально-

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

[www.dutemp.com](http://www.dutemp.com) e-mail: [ceo@dutemp.com](mailto:ceo@dutemp.com)

Подготовлено DuTemp Corporation

25/06/07

## S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

---

### Анализ денежного потока

#### **Основная информация**

<u>Тарифы на электроэнергию за мегаватт</u>	<u>\$51,50</u>
<u>Оплата за разгрузку тонны твердых отходов</u>	<u>\$30,00</u>
<u>Тонны обработанных твердых отходов в год</u>	<u>1 401 600 тонн</u>
<u>Общее количество мегаватт на продажу в год</u>	<u>1 074 676</u>
<u>Отпускная цена на минеральное волокно</u>	<u>\$175,00 за тонну</u>
<u>Отпускная цена на CO2</u>	<u>\$95,00 за тонну</u>
<u>Годовой тоннаж производимого минерального волокна</u>	<u>280 320 тонн</u>
<u>Годовой тоннаж извлекаемого CO2</u>	<u>210 240 тонн</u>

#### **Информация по доходу**

<u>Продажа электричества (мегаватты)</u>	<u>\$ 55 345 814,00</u>
<u>Оплата за разгрузку</u>	<u>\$ 42 048 000,00</u>
<u>Продажа производимого минерального волокна</u>	<u>\$ 49 056 000,00</u>
<u>Продажа извлекаемого CO2</u>	<u>\$ 19 972 800,00</u>
<b><u>Совокупный доход</u></b>	<b><u>\$ 166 422 610,00</u></b>

#### **Эксплуатационные расходы**

<u>Общая зарплата на заводе (4 смены)</u>	<u>\$ 4 045 240,00</u>
<u>Общие дополнительные льготы</u>	<u>\$ 1 415 834,00</u>

**Общая сумма, выплачиваемая служащим** **\$ 5 461 074,00**

#### **Заводские расходы**

<u>Техническое обслуживание электродов/реактора</u>	<u>\$ 4 708 000,00</u>
<u>Техническое обслуживание огнеупора</u>	<u>\$ 6 000 000,00</u>
<u>Техническое обслуживание оборудования CoGen, фильтров/скрубберов</u>	<u>\$ 8 475 000,00</u>
<u>Разные расходы, включая коммунальные услуги, топливо, оборудование и т.д.</u>	<u>\$ 4 902 000,00</u>

**Общие заводские расходы** **\$ 29 546 074,00**

#### **Затраты на страховку**

<u>Страховка, юристы и бухгалтерия</u>	<u>\$ 4 384 000,00</u>
--	------------------------

**Общие эксплуатационные расходы** **\$ 33 930 074,00**

**СОВОКУПНЫЙ ДОХОД** **\$ 166 422 610,00**  
**ЧИСТАЯ ПРИБЫЛЬ** **\$ 132 492 540,00**

- Конфиденциально -

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

[www.dutemp.com](http://www.dutemp.com) e-mail: [ceo@dutemp.com](mailto:ceo@dutemp.com)

Подготовлено DuTemp Corporation

25/06/07

**Предварительно обработанные муниципальные отходы: \$ 37,00**

**Не обработанные предварительно муниципальные отходы: \$ 55,00**

**Биологически опасные отходы: \$ 1625,00+**

**Опасные нефтяные и химические отходы: \$ 600,00+**

**Асбест и т.д.: \$ 600,00+**

**Шины, компьютеры, рефрижераторы, матрасы: \$ 125,00+**

**Все вышеуказанные цифры изменятся, если предприятие будет получать опасные/биологически опасные отходы, а также нефтяные отходы, т.к. цена разгрузки будет колебаться от \$ 55,00 до \$ 1250,00 за метрическую тонну.**

**В некоторых случаях, цена за разгрузку может быть договорной в зависимости от типа отходов.**

**Все вышеперечисленные суммы используются только в качестве ориентира, окончательная калькуляция по ценам разгрузки и оплаты за электричество производится в момент подписания окончательного договора. Фактическая стоимость будет, следовательно, выше и фактический размер прибыли также будет выше.**

**Общее количество дополнительного электричества, производимого данной системой, на продажу, при помощи паровой турбины не может превышать 150 MW в час. Однако, с внедрением новых систем турбин, приводимых в движение пропаном, фактическое производство электроэнергии может быть увеличено до 500 MW в час. Производство такой турбины требует дополнительных расходов. Дополнительные инвестиции составят примерно \$ 350 000 000.**

- Конфиденциально -

Собственность S.A.A. INTERNATIONAL HOLDINGS CORPORATION (CANADA) LIMITED

[www.dutemp.com](http://www.dutemp.com) e-mail: [ceo@dutemp.com](mailto:ceo@dutemp.com)

Подготовлено DuTemp Corporation

25/06/07