

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

«ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВАЯ ОЧИСТКА ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ, ЭНЕРГЕТИКИ И ДРУГИХ ПРОИЗВОДСТВ - КАК НОВЫЙ СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СПОСОБ ГЛУБОКОЙ ОЧИСТКИ ОТ ОКИСЛОВ АЗОТА И СЕРЫ»

Среди глобальных проблем в развитии человечества можно выделить три взаимосвязанные проблемы, которые уже сейчас играют существенную роль в мировой экономике и требуют срочного решения. Это проблемы энергообеспеченности, нехватки продуктов питания и загрязнения окружающей среды. Рост производства и численности населения в развивающихся странах привел к обострению этих проблем. Уже сейчас происходят голодные бунты, растут цены на энергоресурсы и продовольствие. Рост производства энергии приводит к загрязнению окружающей среды и к сокращению производства продуктов питания. Попытки увеличить посевные площади за счет вырубки лесов не дают долговременного эффекта, так как в экваториальных странах из-за жаркого климата, остатки растений полностью перерабатываются, плодородный слой у почвы тонкий и быстро истощается. Для дальнейшей эксплуатации этих площадей необходимы минеральные удобрения.

Естественно, что та страна, которая в состоянии предложить эффективный выход из создавшегося положения, получает глобальные преимущества и возможность влиять на развитие всей мировой экономики.

Возможности для решения экологической проблемы

Международные соглашения ограничивают выбросы окислов азота и серы. До сих пор проблема в общероссийском масштабе решалась за счет перевода энергетики на газовое топливо. В настоящий момент этот ресурс исчерпан. К 2020 году намечено увеличить в два раза количество угольных котлов в России.

Переход на угольное топливо экономически выгоден, так как стоимость газа на мировом рынке растет. На сегодняшний день производство одного джоуля энергии из угля примерно в три раза выгоднее, чем из газа. В масштабах существующего энергопотребления в России замещение газа углем могло бы приносить до 60 миллиардов долларов в год за счет реализации высвободившегося газа за границей. Необходимо учесть также, что мировые запасы угля значительно превышают запасы газа.

Перевод на угольное топливо сопровождается многократным увеличением выбросов окислов азота и серы. С такой же проблемой сталкивается развивающаяся в России цементная

промышленность, там концентрация окислов азота и серы практически такая же, как и на угольных котлах. В десятки раз выше, чем в энергетике, значения концентраций окислов азота и серы в выбросах металлургических предприятий и горно-обогатительных комбинатов. В некоторых регионах они являются главными загрязнителями. Развитие химической промышленности сопровождается ростом газовых выбросов с содержанием тех же окислов и других вредных газовых загрязнений.

Увеличение установленной мощности и рост выпуска продукции в этих отраслях будет сопровождаться значительным ростом вредных газовых выбросов.

Таким образом, **создание эффективной газоочистки – ключ к безопасному функционированию и развитию отечественной промышленности и энергетики.**

Аналогичная ситуация складывается в Евросоюзе, Индии, Китае, Бразилии. Имеющиеся там запасы угля невозможно использовать без систем очистки газовых выбросов от окислов азота и серы. Применяемые сейчас установки химической газоочистки дороги и доступны не всем странам. В Евросоюзе средние инвестиции в очистку газовых выбросов только от окислов серы составляют сейчас до 130 миллионов долларов на 100 МВт установленных мощностей (данные по угольной станции Марица-Восток-2, Болгария).

Развитие энергетики за счет АЭС сдерживается режимом нераспространения ядерного оружия. В результате, для большинства быстро развивающихся стран именно угольная энергетика – единственный путь наращивания производства электроэнергии.

Существующая практика газоочистки **убыточна**. Капиталовложения составляют от 30% до 100% от стоимости энергоблока, эксплуатационные затраты достигают 15% установленной мощности котлов, необходимо регулярно менять дорогостоящие катализаторы, образуется большое количество твердых и жидких отходов.

При химической очистке расходуется известь и аммиак. Известь является не возобновляемым ресурсом. Ее гораздо выгоднее использовать для производства строительных материалов и цемента. Из аммиака можно получать удобрения и другую полезную продукцию. В процессе химической очистки аммиак разлагается и вылетает в трубу, а известь превращается в грязный гипс, который не рентабельно перерабатывать. Применение химической очистки увеличивает также эмиссию диоксида углерода. При очистке металлургических газов с высоким содержанием окислов азота и серы эмиссия CO_2 может возрасти в несколько раз.

Электронно-лучевая технология очистки отходящих газов кардинально меняет ситуацию. Газоочистка становится **прибыльной** отраслью хозяйства.

Суть технологии заключается в том, что отходящие газы смешиваются с аммиаком и облучаются пучками электронов. После облучения окислы азота и серы превращаются в соли аммония, которые удаляются из дымовых газов с помощью электрофилтра.

В процессе очистки получают минеральные удобрения, доходы от реализации которых до четырех раз выше, чем затраты на исходные реагенты и собственные нужды очистки. Каждые 100 МВт установленной мощности могут приносить прибыль до 250 миллионов рублей в год при средних содержаниях окислов серы в отходящих газах и до 750 миллионов рублей в год при высоких содержаниях окислов серы.

Капиталовложения в электронно-лучевую очистку минимум вдвое ниже, чем в химические методы, эксплуатационные затраты составляют от 0,2% до 2% установленной мощности котла. В масштабах всей Российской энергетики прибыль от утилизации окислов серы может составить до 48 миллиардов рублей в год.

Одновременно происходит комплексная очистка от окислов азота, серы, метана, сероводорода, соляной кислоты.

Внедрение электронно-лучевой очистки в нашей стране позволит дать дешевые удобрения для сельского хозяйства и эффективно решить проблему дефицита продовольствия.

С использованием удобрений можно проводить рекультивацию земель вокруг предприятий загрязнителей и, таким образом, уменьшить экологические последствия от прошлых и сегодняшних загрязнений природы.

Установленная мощность угольных ТЭС составляет в настоящий момент 57,9 ГВт, планируется увеличить ее к 2020г. в два раза до 104,6 ГВт.

Объем газовых выбросов составит к 2020г. при коэффициенте загрузки мощностей 80% - $104,6 \cdot 0,8 \cdot 3,8 \text{ млн.м}^3 / (1 \text{ ГВт час}) = 317 \text{ млн.м}^3 / \text{час}$. Это означает 635 т/час окислов серы, при среднем содержании окислов серы в выбросах угольных станций на уровне 2 г/норм.м^3 .

Утилизация этих окислов электронно-лучевым способом позволит производить до 6 миллионов тонн удобрений в год при расчетной потребности отечественного сельского хозяйства 3 млн. т в год. Таким образом, можно будет в полтора раза увеличить существующие на сегодняшний момент объемы экспорта удобрений. Тем более что солнце вода и трудовые ресурсы для производства продовольствия во многих развивающихся густонаселенных странах – есть, не хватает только плодородия почв.

При оснащении электрических станций электронно-лучевой очисткой капитальные затраты составят порядка 0,15-0,25\$/Вт, что в два раза ниже, чем при использовании химических методов.

В масштабе энергетики нашей страны капиталовложения в очистку для угольных ТЭС составят порядка $0,2\$/Вт \cdot 104,6 \text{ ГВт} = 21 \text{ млрд. } \$$

Если эту работу начинать уже сейчас и планировать к 2020г. оснащение 80% мощностей угольных ТЭС, то объем годового строительства должен составить около 1,3 млрд. \$ в год, что означает занятость в высокотехнологичном производстве около 27 тысяч человек.

Зарубежный рынок таких систем очистки составляет триллионы долларов.

При производстве установок электронно-лучевой очистки, с одной стороны, необходим отечественный потенциал высоких технологий, это позволит обеспечить работой наши ускорительные центры в Санкт-Петербурге, Томске, Новосибирске. С другой стороны, металлоемкую часть этих установок, не требующую высоких технологий, можно производить на месте. Таким образом, у нашей страны появляется устойчивая высокотехнологичная ниша в международном разделении труда, позволяющая контролировать мировое развитие тепловой энергетики и металлургии.

Объем рынка позволяет говорить о возникновении не просто точки роста, а целой новой отрасли отечественной промышленности.

Сегодня

У России есть исторический шанс обеспечить мировое лидерство в производстве энергии, высокотехнологичной продукции, удобрений. Это дает возможность мирными средствами влиять на экономику стран, где проживает большинство населения планеты и происходит глобальное развитие мировой экономики.

За счет окупаемости процесса очистки возможен совершенно-новый подход к эксплуатации очистных сооружений, которые будут приносить доход.

Для широкого внедрения технологии необходимы законодательные меры по контролю и сокращению выбросов, которые создадут спрос на эти системы со стороны отечественных предприятий. Финансовая поддержка со стороны инвестора и правительства при строительстве первых систем газоочистки на отечественных ТЭЦ и металлургических предприятиях позволит запустить механизм развития новой отрасли.

Электронно-лучевой метод позволяет комплексно перерабатывать органическое топливо, вернуть в почву серу и азот, снизить экологическое давление промышленности, получив дополнительный экономический эффект от самого процесса газоочистки.

Проблемы

Стабильная экономика оказывает сопротивление внедрению принципиально новых технологий. Компании, у которых есть финансовые и материальные ресурсы для такого внедрения, имеют значительные основные фонды, поддерживающие опробованные технологии. У менеджмента таких компаний всегда есть две возможности:

- рискнуть и обеспечить рост прибыли за счет внедрения новой технологии;
- не рисковать и обеспечить рост прибыли за счет оптимизации существующих технологических процессов, например, за счет сокращения численности работающих, продажи непрофильных активов и т.д.

В первом случае необходимы вложения больших средств, творческие усилия и мобилизация персонала. При этом вложенные деньги не увеличат имеющиеся производственные фонды, а, наоборот, в последствии приведут к уничтожению и замене существующих фондов. По этой причине новые технологии почти никогда не внедрялись на крупных профильных предприятиях.

Второй путь развития более естественен для администрации. Можно установить график сокращения численности работающих, или создать систему внедрения рационализаторских предложений (например, кружки качества в Японии консервируют производственные фонды, средний срок эксплуатации которых в 2-3 раза выше, чем в Европе и США), или продать непрофильные активы, сократить исследовательские подразделения, унифицировать номенклатуру запасных частей. Все эти мероприятия обеспечивают плавный рост производительности труда, рост прибыли и приумножение имеющихся капиталов. Ресурсы такого подхода, как правило, велики, например, средняя выработка на одного токаря при совершенно одинаковых по конструкции токарных станках может увеличиваться в 2 – 3 раза после изготовления недорогих технологических приспособлений. Не возникает также и сопротивления персонала, который нет нужды переучивать. Все развивается постепенно, самостоятельно, без энтузиазма руководителей и значительных организаторских усилий.

Не смотря на большую экономичность и привлекательность второго подхода, в стратегическом плане он проигрывает первому. В конечном итоге, появятся дерзкие конкуренты, которые внедрят у себя новую технологию и получат на первом этапе сверхприбыль, а на последующих – прибыль, но уже на всем рынке, который будет полностью очищен от старых технологий. Имеется множество таких примеров, начиная от систем связи и кончая металлургией и энергетикой, где очень велика капиталоемкость любых технологий.

Легче всего внедряются новые технологии, которые дают продукты массового спроса. Это объясняется тем, что на первом этапе внедрения необходим не столь значительный капитал. Следующий за появлением первых моделей массовый спрос позволяет аккумулировать средства

на развитие технологии. Этот спрос можно подогреть массовой рекламой и в условиях демократии невозможно задуть за счет лоббирования или других мер политического характера, на которые способны крупные обладатели старых технологий.

Значительно хуже обстоит дело при внедрении технологий для средств производства. Не смотря на то, что их экономическая эффективность может в разы отличаться от старых технологий. Во-первых, нужны значительные первичные капиталовложения перед началом работы новой технологии, во-вторых, можно использовать как политическое, так и корпоративное давление на процесс внедрения, в-третьих, продукты этих технологий, как правило, имеют значительную цену для покупателя. Так как технология новая, менеджер, покупающий продукт, боится свои риски и просит показать, где она работает, кто еще купил и т.д. Получается порочный круг. Не покупают, так как никто до сих пор не купил.

Технология электронно-лучевой очистки газовых выбросов является принципиально новой. В отличие от всех других способов очистки, ее можно рассматривать одновременно как способ очистки и как новую технологию производства минеральных удобрений. Затраты на производство удобрений в электронно-лучевом процессе до двух раз ниже, чем на специализированных предприятиях по производству удобрений. Эффективность удаления вредных примесей из отходящих газов, которую обеспечивает эта технология выше, чем у внедренных технологий химической очистки. Затраты на строительство очистных сооружений в несколько раз ниже, чем у химической очистки. Таким образом, электронно-лучевая технология дает конкурентные преимущества, как перед другими технологиями газоочистки, так и перед технологиями производства минеральных удобрений. Значительным преимуществом является то, что снижение затрат на очистку позволяет оснастить 100% производственных мощностей без существенного уменьшения рентабельности, экологического налога и других убытков. Это улучшит общую экологическую ситуацию и будет весьма положительно воспринято и политиками, и гражданами.

Основные проблемы внедрения новой электронно-лучевой технологии:

1. Она требует значительных стартовых капитальных затрат для строительства очистных сооружений;
2. Потребителями установок электронно-лучевой газоочистки должны стать крупные предприятия;
3. Очистка газовых выбросов является дополнительной нагрузкой на основное производство, которую никто не возьмет на себя добровольно. Возможность получать дополнительную прибыль, в некоторых случаях сравнимую по объему с прибылью от основного производства, не увеличивает привлекательность технологии, так как продукция газоочистки – не профильная, а

избавление от непрофильных активов – один из основных способов поднять эффективность основного производства.

4. Новая технология будет конкурировать сразу с двумя отраслями промышленности (химическая газоочистка и производство удобрений), поэтому возможно как политическое, так и корпоративное давление на процесс внедрения.

Наши предложения

В связи с выше изложенным, можно сформулировать основную цель организационно-финансовых мероприятий: Создание финансово-промышленного холдинга по комплексной переработке и очистке газовых выбросов предприятий.

Предполагается, что холдинг будет работать по абонементу (например, как «Газпром»): Предприятие-загрязнитель заключает договор на оснащение необходимым для утилизации газовых выбросов оборудованием (аналог платы за подключение к сети) и абонентского обслуживания сроком на 5 лет. В этом договоре фиксируется определенный объем выбросов, поступающих на очистку (подобно контрактам на поставку природного газа).

Так как оборудование дорогостоящее, оплата за оснащение может кредитоваться финансовой частью холдинга. Это создает идеальные условия для включения этой оплаты, вместе с кредитными процентами и абонентской платой в тариф на конечную продукцию предприятий-загрязнителей.

В обязанности холдинга будет входить мониторинг выбросов, финансирование проектирования и строительства очистных сооружений, финансирование и строительство заводов по производству аммиака, путей транспортировки и складов аммиака, взаимодействие с экологическими государственными органами, производство, вывоз и реализация удобрений. Платежи за очистку, с одной стороны, можно дифференцировать, с другой стороны, можно законодательно закрепить. В этом случае у законодателей будут конкретные цифры затрат на очистку для установления реальных размеров экологических штрафов, тарифов и т.д.

Тарифы и абонентскую плату можно рассчитать так, чтобы окупаемость оборудования газоочистки составляла 1-2 года, поэтому у холдинга появляются широкие возможности для кредитования, скидок и развития.

Необходимо отметить, что в случае создания такого холдинга, он будет непосредственно влиять на развитие промышленности и энергетики, так как в мировой практике предприятия не имеют права работать без газоочистки. Поэтому наличие относительно дешевых и эффективных очистных сооружений создает предприятию неоспоримое конкурентное преимущество, а в некоторых случаях - и единственную возможность вести производственную деятельность.

Преимущества холдинга:

1. У предприятия-загрязнителя снимается барьер больших начальных инвестиций.
2. У законодателя появляются конкретные цифры затрат на экологию, которые можно закрепить в нормативах, включить в тарифы, штрафы, освобождения от налогов и т.д..
3. Появляется возможность управлять распространением технологии и блокировать воровство ее интеллектуальной части, так как на здании установки, из-за радиационной опасности объекта, можно смело ставить спец. проходную, а персонал установки должен быть сертифицирован и допущен холдингом к работе.
4. У предприятия-загрязнителя снимается проблема непрофильного бизнеса.
5. Внутри холдинга появляются ресурсы на оптимизацию технологии, которая может принести значительный дополнительный эффект (в некоторых элементах до 10 раз).
6. Начальный капитал холдинга позволит в течение 2-3 лет пройти капиталоемкий этап строительства показательной промышленной установки электронно-лучевой очистки, без которого невозможно снять психологический барьер перед новой технологией у менеджеров предприятий-загрязнителей.
7. Если говорить о внедрении в России, то только крупное предприятие может оказать необходимое давление на законодателей и привести национальное экологическое законодательство в соответствие с мировым в части полного запрета работы загрязнителей без очистных сооружений.

В металлургии технологических проблем у электронно-лучевого метода очистки практически нет. Нам удалось при очистке от диоксида серы снизить радиационную нагрузку и обеспечить степень очистки до 99,7%, подтвержденную экспериментально. Стоимость оборудования в пять раз ниже, чем, например, при каталитическом получении серной кислоты или при использовании процесса Клауса. Утилизация одной тонны серы в электронно-лучевом процессе приносит прибыль порядка 300 - 900 долларов США. Для сравнения, утилизация одной тонны серы в процессе Клауса требует затрат до 150 долларов США.

В энергетике, газовой и цементной промышленности у электронно-лучевой очистки имеется ряд технологических проблем, которые, наряду с обычными проблемами внедрения новых технологий, сдерживают ее применение. Полученные на многочисленных опытных установках отличные результаты не удается масштабировать на полный расход дымовых газов перечисленных производств. Это связано с тем, что для удаления окислов азота используются значительные радиационные дозы, так что единичной мощности современных серийных ускорителей не хватает для очистки всех выбросов, а экспериментальные ускорители мощностью

500 кВт и выше работают пока крайне ненадежно. Вместе с тем, в верхних слоях атмосферы, процессы доокисления и связывания окислов азота происходят при дозах, которые как минимум в 1000 раз ниже используемых сейчас при очистке, значит, имеется значительный резерв снижения дозы, который необходимо найти.

Что уже сделано

Мировой опыт

В 2002-2005г. прошли успешные испытания опытной установки на Варшавской ТЭЦ в Польше. Сейчас там при финансовой поддержке МАГАТЭ, Евросоюза и правительства Польши построена полномасштабная промышленная установка. В 2006г. завершены испытания опытно-промышленной установки на станции Марица-Восток— 2 в Болгарии и в настоящий момент ведутся проектные работы для строительства полномасштабной установки. Сразу две опытных установки и одна полномасштабная строятся в Китае.

Все эти установки работают с затратами энергии от четырех до 20 раз более высокими, чем удалось получить в наших работах.

Наши результаты:

- Впервые научно обоснована высокая прибыльность нового высокотехнологичного процесса производства минеральных удобрений за счет широкого внедрения в металлургию и энергетику эффективного электронно-лучевого процесса очистки отходящих газов промышленных предприятий.

- Построена первая в России Опытно-промышленная установка электронно-лучевой очистки газов ТЭЦ-15 «Ленэнерго» на газомазутном котле №6 производительностью 420 т пара/час. Получена вся разрешительная документация на проведение пуско-наладочных работ и опытную эксплуатацию установки. Разработаны инструкции по технике безопасности, радиационной безопасности. В 1997 году получен гигиенический сертификат на ОПУ. Персонал предприятия прошел специальную подготовку и допущен к работе на ОПУ.

- Техническое задание на разработку ОПУ подписано Миннауки РФ, РАО «ЕЭС России», ОАО «Ленэнерго».

При выполнении работы по созданию ОПУ были реализованы новые технические решения:

*Созданы 2 новых типа ускорителя электронов, которые в 2-4 раза эффективнее ускорителей, выпускаемых нашими и зарубежными предприятиями. Цена создания только этой части ОПУ – около 2 млрд.\$ - столько стоит сегодня разработка ускорителя нового типа специализированными предприятиями (НИИЭФА, г. Санкт-Петербург, EBARA, Япония). Для сравнения – сметная стоимость всей нашей разработки – 3,6 млн.\$. Реально получено из всех трех источников финансирования – около 40% сметной стоимости или 1,44 млн.\$. Таким образом, эффективность вложения средств в работу нашего предприятия составила только по созданию физического оборудования ОПУ: $S = \frac{2\text{млрд.}\$}{1.44\text{млн.}\$} = 1389$ раз (на 1 вложенный рубль разработано и выпущено продукции на 1389 рублей).

*Предложена новая компоновка зоны облучения, что позволило снизить начальную энергию электронов в 2 раза и существенно уменьшить и удешевить биологическую защиту объекта. Меньше по габаритам и стоимости высоковольтное оборудование ускорителя.

*Разработана новая эффективная система сбора продуктов очистки – солей аммония. При соизмеримой с электрофильтром эффективности сбора частиц габариты системы в несколько раз меньше чем у стандартных фильтров, следовательно, в разы снижается металлоемкость и цена оборудования.

*Найден новый механизм снижения удельных затрат энергии на преобразование окислов серы в сульфат аммония на основе пространственного катализатора, роль которого играют заряженные наноразмерные частицы. Использование объемного наноразмерного катализатора снижает радиационную дозу в 10 раз и задачу эффективной очистки (выше 99%) можно решить, используя ускорители малой мощности – до 100 кВт. Такие ускорители дешевы, обладают ресурсом – 25-30 лет и надежно работают в непрерывном режиме до 7000 часов в году. Таким образом, созданы предпосылки к широкой реализации электронно-лучевого процесса в энергетике и металлургии.

*Решена важная материаловедческая проблема. Разработана технология, повышающая ресурс работы системы вывода пучка в атмосферу в 50-100 раз.

*Найден механизм создания наноструктур, существенно (до 10 раз) повышающий механическую прочность и коррозионную устойчивость конструкционных материалов.

Выполнению работы по созданию ОПУ сопутствовала жесткая конкуренция как внутри страны, так и за рубежом. Внутри страны аналогичные работы велись такими крупными институтами как ЭНИН, ТЭП, ВТИ, ЦКТИ, МЭИ. В 1995 году совместным решением междуведомственной комиссии РАО «ЕЭС России» и «Миннауки РФ» наша разработка была признана приоритетной среди установок подобного типа.

В 1991 году по инициативе фирмы Крафтан-Лаген, Гейдельберг, Германия была произведена международная экспертиза нашего проекта создания поколения ускорителей электронов нового типа. Результатом экспертизы было решение о международном финансировании проекта из средств ЕЭС, которому помешал распад СССР.

В марте 2008 года по приглашению Бюро РАН, отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления (руководитель академик Фортон) был сделан доклад «Решение физических проблем технологии электронно-лучевой очистки отходящих газов – ключ к развитию металлургии и тепловой энергетики», который в процессе обсуждения был одобрен, принято решение поддержать данную разработку. (Протокол № 52 от 25.03.2008г.)

Создан коллектив, способный составить ядро компании по внедрению технологии.

Примерный план действий учредителей новой компании:

1. Организация холдинга, формирование основных внутренних структур.
2. Проектирование и строительство показательной установки электронно-лучевой очистки от окислов серы на металлургическом предприятии (например, в г. Мончегорск). На этом этапе необходимо создать пул внешних организации для проектирования, строительства и поставок оборудования и параллельно строить собственные подразделения, которые могли бы обеспечивать режим «НОУ-ХАУ» и нераспространения технологии. Ориентировочный объем вложений на первом этапе составит 40 миллионов долларов.
3. Показательная эксплуатация установки, PR, реклама, организация законодательной инициативы. Эти мероприятия уже подготовлены, в частности, имеется поддержка проекта со стороны профильного комитета Государственной думы, Совета федерации, есть интерес средств массовой информации. Мы сознательно не проводим никаких предварительных акций в этом направлении, чтобы достигнуть кумулятивного эффекта. На данном этапе реализации проекта должна поступать прибыль как от экологических платежей, так и от продажи удобрений, которая должна компенсировать затраты примерно через 1-1,5 года.
4. Организация технологической цепочки, прием заказов от металлургических предприятий, тиражирование технологии.
5. Разработка технологии и строительство показательной установки на ТЭС. На этом этапе необходимо решить проблему единичной мощности ускорителей при удалении окислов азота. Вероятно, работы необходимо начинать в виде ОКР сразу же после организации холдинга. Суммарный объем вложений в показательную установку составит около 50 миллионов долларов.

С учетом успеха внедрения технологии в металлургии эти средства можно аккумулировать на третьем этапе и частично сформировать за счет государственных фондов и денег энергетиков.

6. Показательная эксплуатация установки, создание законодательных предпосылок к широкому внедрению в полном объеме (на этом этапе возможно сильное давление со стороны других технологий). Возврат вложенных средств.

7. Сбор заявок от ТЭС, определение планов строительства, широкое внедрение и эксплуатация установок.

Социальные и экономические последствия проекта для г. Санкт-Петербурга

Санкт - Петербург заслуженно называют культурной столицей. Это историческая заслуга многих поколений в течение более чем трёх веков становления и развития города. Стать центром новой технологии, инновационного мышления город может нашими совместными усилиями, в обозримый срок 10-15 лет.

Что получит город в случае реализации проекта:

- Идея проекта, первые шаги в реализации проекта, коллектив авторов, их образование и гражданская позиция, заслуга Великого города. Следовательно, Санкт – Петербург может стать центром развития, подготовки кадров и распространения новой технологии;

- Старшим поколением энергетиков сделано многое, чтобы первые шаги становления новой технологии были сделаны в городе Санкт – Петербурге. Это:

- бывший главный инженер «Ленэнерго» Михайлов С.Я., который с 1989 по 1999 года приложил немало усилий, чтобы эта работа состоялась. Строительство ОПУ на ТЭЦ – 15 «Ленэнерго» во многом его заслуга;

- заместитель министра энергетики Дьяков А.Ф., Кудрявый В.В., Берсенев А.П.;

- руководители управления новой Техники Госкомитета СССР по науке и технике Фолин Ю.А., Гапеев В.В., Доброхотов В.И.;

- По нашим оценкам реализация проекта позволит создать около 90 тысяч новых рабочих мест. Потребуется люди очень высокой квалификации. Возможности города в области профессионального среднего и высшего образования позволяют справиться с этой задачей;

- Мы прогнозируем, что работник, занятый в новом производстве будет приносить прибыль в 20 – 30 раз превышающую прибыль в традиционном производстве, например в электроэнергетике. Это реальный путь к созданию обширного «среднего класса»;

- Новые рабочие места появятся в НИИЭФА им. Д.Е.Ефремова (выпуск 50 – 100 ускорителей в год, вместо 1 – 2 сегодня, выпуск высоковольтного оборудования для электрофильтров).

Для серийного выпуска ускорителей электронов нового типа новые рабочие места появятся в ООО «НПК ЭПТ», ФТИ РАН им. Иоффе, НИИЭФА

- Оснащение систем КИП и ОСУ приведёт к развитию масс-спектрометрического оборудования. Ежегодный выпуск такой техники должен составить 400 единиц продукции, вместо 3 – 5, выпускаемых сегодня. Развитие получит ООО «ЛЮМАСС», ФТИ РАН им. Иоффе, СКБ Аналитического приборостроения, ВНИИМ им. Д.И. Менделеева;

- Создание систем автоматического управления процессом газоочистки – новые рабочие места в ООО «ЛЮМАСС», ЦНИИ РТК;

- Выпуск химического оборудования обеспечит заказами НИИ Химмаш, ЦКТИ, Ижорские заводы;

- Организационное обеспечение работы газоочистки (логистика перевозок реагентов, готовой продукции) позволит загрузить работой учёных Академии транспорта и тыла, ЛИИЖТа;

- Проектно-изыскательские работы возьмут на себя ФГУП «Прикладная химия», ТЭП, ВНИПИЭНЕРГОПРОМ.

Заявители - ООО «НПК ЭПТ» имеют большой опыт в подготовке научных и инженерных кадров.

Мы сами воспитали команду, способную возглавить будущую компанию по широкому распространению предлагаемой технологии. Работу с основными кадрами мы начинаем со школы, становясь студентами, они начинают активно работать по основным направлениям деятельности нашего предприятия.

Хочется отметить Богданова А.А. и Петрова М.И.. Они за время учёбы в институте разработали модель процесса газоочистки и экспериментально подтвердили полученные результаты. Эффективность очистки выше 99,7%. По этому направлению по квалификации и объёму выполненных работ они вполне заслуживают учёной степени кандидата физико-математических наук.

Параллельно был выполнен обширный цикл исследований по физике твёрдого тела. В июле 2009 года они с отличием окончили физико-технический факультет Политехнического Университета.

Мы готовы распространить свой опыт среди технических университетов города, если программа будет принята к реализации.

Огромным полем для приложения электронно-лучевой технологии является очистка выбросов мусоросжигательных заводов. Применение ускорителей позволяет до 10 раз снизить выбросы диоксинов, ароматических углеводородов и других характерных для мусоросжигания газовых загрязнений. Развитие технологии в этом направлении имеет, прежде всего, социальное значение, так как позволяет решить проблемы утилизации мусора в крупных городах.

Приложения:

ПЕРЕЧЕНЬ ЭКСПЕРТИЗ И АПРОБАЦИЙ ПРОЕКТА

«Электронно-лучевая очистка отходящих газов металлургических агрегатов, энергетики и других производств - как новый способ производства минеральных удобрений и способ глубокой очистки от окислов азота и серы» с приложением копий документов - 16 листов.

Директор

Полянский А.М.