

НАНОТЕХНОЛОГИИ КАК "МЕХАНИЗМ" СИСТЕМНОГО РАЗВИТИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ



Кризис - это время для максимального использования внутренних ресурсов, для системного развития энергоресурсосбережения и реальных действий для перехода к принципам инновационной экономики. Как известно, потенциал энергоресурсосбережения наших предприятий огромен. По некоторым оценкам он достигает 40% от текущего уровня потребления энергии. А жизненный цикл (ресурс) многих видов техники и оборудования с помощью современных технологий восстановления может быть продлен в несколько раз. Специалистам, работающим в этой сфере известно также, что до 20-25% потенциала энергоресурсосбережения может быть реализовано при комплексном, системном внедрении организационных и высокоэффективных малозатратных мероприятий и проектов. При реализации на предприятиях таких программ и проектов, часть сэкономленных средств может быть использована для создания финансово-экономических "механизмов" дальнейшего системного развития энергоресурсосбережения и реализации инновационных стратегий предприятий. Нанотехнологии восстановления и защиты техники, представленные в настоящей статье, составляют "технологическую основу" проекта "Комплекс высокоэффективных малозатратных мероприятий энергоресурсосбережения", реализуемого инновационной компанией ООО "Маджерик Текнолоджис". Проект рекомендуется для всех отраслей промышленности, транспорта, энергетики, сельского хозяйства, ЖКХ. Результативность проекта может быть особенно высока на предприятиях водоснабжения и водоотведения - потенциал энергоресурсосбережения в этой отрасли, как известно, весьма значительный. В статье представлена также уникальная разработка ООО «Метас» в сфере технологий очистки хозяйственно-бытовых стоков. По предварительной оценке данная технология может

иметь решающее значение для интенсификации процессов очистки стоков до уровня мировых стандартов с одновременным полезным использованием преобразованных отходов.

ООО "Маджерик Текнолоджис" реализует инвестиционные проекты, целью которых является разработка, производство и масштабное внедрение в различные отрасли промышленности нанотехнологий с использованием по одному проекту триботехнических составов или так называемой РВС-ИПИ технологии, по другому - защитной фосфатно-минеральной композиции "МЕТАС".

Что объединят две эти технологии?

Во-первых, это две нанотехнологии: физико-химические процессы в обоих случаях происходят на атомарном и молекулярном уровне .

Во-вторых, данные технологии - это продукты многолетних исследований российских ученых, которые производятся полностью на основе отечественного сырья, что в условиях создавшейся экономической ситуации является немаловажным фактором. Следует отметить экологическую чистоту данных продуктов, имеющих минеральную основу, а также простоту их применения на практике.

В-третьих, наверное, самое главное, технологии относятся к энергоресурсосберегающим и могут быть охарактеризованы как высокоэффективные малозатратные мероприятия энергоресурсосбережения.

Остановимся подробнее на каждой технологии в отдельности.

РВС-ИПИ технология по ТУ-2111-001-93459106-2007, защищенная патентом на изобретение, является уникальной технологией восстановления техники.

РВС - ремонтно-восстановительный состав. ИПИ - интеллектуальный поверхностный изоморф. РВС-ИПИ технология - создатель интеллектуального поверхностного изоморфа. РВС-ИПИ представляет собой подобранный состав мелкодисперсных порошков, полученных из разнообразных природных минералов (различных серпентинов, содержащих магний, алюминий, железо и другие химические элементы в изоморфной примеси). Минералы подобраны по энергетической плотности и структуре их решеток. Технология позволяет остановить износ работающих агрегатов и восстановить технические характеристики до уровня стандартов и исходных заводских параметров. При добавках РВС-ИПИ в жидкую или консистентную смазку изношенные пары трения восстанавливаются в штатном режиме эксплуатации агрегатов, при этом, на сопряженных поверхностях трения образуется изоморфный слой. Обработка пар трения новых агрегатов устраняет дефекты заводского изготовления, увеличивает их ресурс, упрощает процесс приработки при вводе агрегатов в эксплуатацию. После восстановления, как правило, фиксируется уменьшение вибрации, повышение мощности, производительности, экономичности и других технических характеристик агрегатов и машин. Эффект сохраняется до 3-х лет.

Почему образующийся в парах трения слой называется интеллектуальным поверхностным изоморфом? Для запуска механизма восстановления необходима локальная повышенная температура, она возникает в местах слома, износа выступов поверхности, именно она и запускает процессы диффузии и легирования металла, образование самого слоя за счет атомов этого же металла и состава РВС-ИПИ . Как только поверхность восстановилась, локальная температура исчезает, и состав

перестает действовать. В этом и заключается интеллектуальность нашего состава: в избирательности и распознавании мест выработки поверхности металла.

За последние 10-12 лет, с начала практического применения РВС-ИПИ технологии, накоплен большой опыт обработки разнообразных узлов и механизмов оборудования практически всех отраслей промышленности и транспорта, в том числе: на компрессорных и газоперекачивающих станциях, на портовом оборудовании и оборудовании судов, на горно-обогатительных комбинатах, на железнодорожном транспорте, электро- и автотранспорте, на промышленном оборудовании (всех отраслей промышленности и сельского хозяйства), на оборудовании энергетики и ЖКХ, в том числе на предприятиях водоснабжения и водоотведения.

Проведены также всесторонние исследования процессов, протекающих при восстановлении пар трения в присутствии РВС-ИПИ.

Опыт восстановления различного оборудования с использованием технологии позволяет утверждать, что при этом: увеличивается ресурс восстановленного агрегата, как правило, в несколько раз, иногда - на порядок; восстанавливается компрессия и увеличивается мощность ДВС; экономичность агрегатов повышается на 10-20%, иногда до 40%; уменьшаются потери на трение, вибрация, шум; повышается КПД; в несколько раз снижается содержание СО и СН в выхлопных газах, достигается требуемая точность обработки деталей на станках. На сегодняшний день специалистами освоены методики обработки: двигателей внутреннего сгорания всех типов компрессоров, насосов и воздуходувок любой производительности, различного станочного и технологического оборудования, подшипников качения и скольжения, редукторов и коробок передач всех типов, открытых шестеренных передач, гидравлических систем.

Более подробно остановимся на результатах работ в ООО "Тверьводоканал" (группа компаний РОСВОДОКАНАЛ). С июня 2008 г. здесь проводится апробирование данной технологии. Обработаны шариковые подшипники (14 шт.) пяти насосов различной мощности и различной степени износа. Четыре из них работают без замечаний более года, в том числе насосы с повышенным исходным износом. Восстановление подшипников на всех насосах прошло успешно. Одновременно проведена предварительная оценка потенциала энергоресурсосбережения предприятия и доли РВС-ИПИ технологии в общем потенциале, которая составила 10%.

Результаты расчетов представлены в таблице.

Показатели

Объект предприятия

Значение показателя полное

1

Потенциал энергоресурсосбережения предприятия

200,0 млн. руб

2

Потенциал энергоресурсосбережения по РВС-ИПИ технологии

Насосная станция Тверецкого водозабора

Насосная станция Медновского водозабора

Канализационные насосные станции

Повысительные насосные станции

Спецтехника и автотехника

Очистные сооружения канализации

Другие объекты

2,4 млн. руб.

1,0 млн. руб.

4,5 млн. руб.

0,5 млн. руб.

6,1 млн. руб.

3,0 млн.руб.

2,5 млн. руб.

Итого

20,0 млн. руб.

Данные, представленные в таблице усредненные - расчет по экономии энергии и топлива проведен исходя из 10 %-ной экономии от внедрения РВС-ИПИ технологии. Для сравнения - на двигателях вентиляционного оборудования в цехе окраски АВТОВАЗА

мы получили 40%- ную экономию электроэнергии. Экономия от применения РВС-ИПИ технологии на 10 электродвигателях здесь составила 375 600 рублей.

Анализ структуры технопарка ООО "Тверьводоканал", порядка эксплуатации и ремонта техники позволил сформировать предложения по комплексному системному внедрению РВС-ИПИ технологии, других малозатратных и организационных мероприятий энергоресурсосбережения на предприятиях водоснабжения и водоотведения и в других отраслях:

1. Профилактическую обработку техники по РВС-ИПИ технологии целесообразно проводить комплексно (все пары трения, в том числе подшипники электродвигателей) по результатам текущей безразборной диагностики, не допуская критического износа агрегатов и преждевременного вывода техники на капитальный ремонт. Для автотехники и спецтехники комплексная обработка означает: обработку ДВС, коробки передач, мостов, бортовых насосов, подшипников и других агрегатов в "цепи движения" энергии.

2. Параллельно с восстановлением механического оборудования целесообразно проводить восстановление электроконтактных пар электродвигателей и электрооборудования спецсоставами по результатам текущей диагностики (например, тепловой). Забегая вперед, отметим, что для этих целей может использоваться МЕТАС-технология, которая, также как РВС-ИПИ технология, является достаточно простой для применения на практике, малозатратной, но приносит весьма значимый эффект.

3. При капитальном ремонте техники и установке новых подшипников целесообразно обработки сделать обязательными. В перспективе, значительная часть капитальных ремонтов может быть заменена профилактическими обработками, проводимыми один раз в 3 года.

4. В планах капитального и текущего ремонта целесообразно учитывать принципы адресности и завершенности комплекса малозатратных энергоресурсосберегающих мероприятий для объектов предприятия: цеха, участка, насосной или компрессорной станции. При этом, как правило, эффект экономии электроэнергии непосредственно отражается на счетчиках, отпадает необходимость сложного энергоаудита на

отдельных агрегатах.

5. Практические вопросы внедрения РВС-ИПИ технологии, других малозатратных и организационных мероприятий энергоресурсосбережения целесообразно решать параллельно с оптимизацией базы технической диагностики предприятия, решением проблем центровки и балансировки агрегатов, проблем входного контроля подшипников.

6. Для стимулирования энергоресурсосбережения целесообразно часть средств экономии аккумулировать в специальном фонде. Это позволит создать финансово-экономические «механизмы» развития энергоресурсосбережения на предприятии, а так же проводить модернизацию предприятия за счет сэкономленных средств.

7. Организацию процесса энергоресурсосбережения целесообразно поручить одному из ведущих специалистов или группе специалистов предприятия. Учитывая перспективы достижения существенного экономического эффекта такая группа может работать в режиме самокупаемости, реализуя экономически оправданные для предприятия проекты и мероприятия по согласованным планам.

С учетом перспектив системного развития энергоресурсосбережения и "закладки" основ инновационных программ предприятий за счет части средств экономии, мы предлагаем поэтапное комплексное внедрение представленных нанотехнологий. На первом этапе мы рекомендуем проводить обработку одного или нескольких агрегатов с последующей оценкой потенциала энергоресурсосбережения

для предприятия по данному проекту. Далее

целесообразно проводить комплексные обработки по согласованным планам, обучение персонала, формирование структур и финансово-экономических «механизмов» энергоресурсосбережения.

Вопросы технической диагностики конкретного оборудования необходимо решать исходя из специфики предприятия и отрасли с учетом оценки бизнес-рисков при возможных отказах оборудования. Для диагностики автотехники мы рекомендуем применять переносной диагностический комплекс (ПДК), в котором кроме функции измерения компрессии реализована функция измерения вакуума. Это апробированный диагностический комплект, позволяющий определить параметры зеркал цилиндров,

клапанов, колец и при сравнении этих параметров по соответствующей таблице определить истинное состояние двигателя автомобиля.

Предложенный комплексный подход, по нашему мнению есть наиболее эффективный способ внедрения энергоресурсосберегающих технологий в условиях экономического кризиса.

Еще одной перспективной технологией, относящейся к современным нанотехнологиям, отличающейся простотой внедрения и высокой эффективностью, является "Метас-технология" нанесения защитных покрытий. В структуре комплекса малозатратных мероприятий энергоресурсосбережения Метас-составы могут использоваться, в частности, для восстановления электроконтактных пар двигателей и электрооборудования.

Фосфатно-минеральная композиция «МЕТАС» (ФМК «МЕТАС»), являющаяся первым препаратом, не содержащим ядовитых ингредиентов и тяжелых металлов и не имеющим аналогов как на отечественном, так и на мировом рынке,

разработана и выпускается ООО «МЕТАС» на базе нанотехнологий.

ФМК «МЕТАС» обладает свойствами, необходимыми в различных областях народного хозяйства: машиностроение, ЖКХ и энергетика, строительство, ремонт и благоустройство зданий, промышленные предприятия (для производства продукции) и медицинские учреждения.

В настоящее время на основе ФМК «МЕТАС» производятся растворы, которые обладают рядом актуальных свойств:

Раствор «МЕТАС-АНТИБИО» - предназначен для дезинфекции и защиты различных поверхностей (деревянных, кирпичных, железобетонных и других), обработки зданий и сооружений от гниения, плесени, синевы и насекомых, дезинфекции зон бактериологического и грибкового поражения. При обработке поверхностей

как в помещении, так и на открытом воздухе, не требуется эвакуировать людей и животных. Раствор формирует защитный барьер из нерастворимых в воде химических комплексов антисептика, а также других активных целевых компонентов, которые

подавляют развитие плесневых, дерево окрашивающих, дерево разрушающих грибов, отпугивают насекомых, обладают пролонгированным действием. В отличие от других антисептических средств «Метас-антибио» не содержит хлора и хлорных соединений. Проведенные испытания и пробная эксплуатация на тяжелых госпитальных инфекциях и грибках показали высокие результаты .

Раствор «МЕТАС-АНТИКОР» - предназначен для защиты металлов от ржавления. Останавливает развитие коррозионных процессов при нанесении на металл, образует прочный защитный поверхностный слой из оксидов алюминия и титана, стойкий в воздушной и жидкой среде. Огнестойкость покрытия до 2500 °С. При проведении сварочных работ, разрушение защитного слоя ограничивается ванной расплава, имеет нейтрально-пассивное влияние на проведение электросварочных работ и качество сварных соединений. Раствор предназначен, как для покрытия продукции, так и металлических частей производственного оборудования.

Уникальные свойства «МЕТАС-АНТИКОР» как грунта, диффундирующего в толщу металла и преобразующего ржавчину могут быть эффективно использованы в следующих направлениях:

- для нанесения долговечных высококачественных защитных (лакокрасочных) покрытий продукции с подготовкой поверхности исключая необходимость применения сложных дорогостоящих дробеструйных (пескоструйных) комплексов при сниженных затратах на продукцию и покрытие;
- для эффективной долговременной защиты внешней и внутренней поверхности емкостей и трубопроводов, в том числе для питьевой воды, с уменьшенными последующими затратами на санацию емкостей и трубопроводов;
- для защиты арматуры и увеличения жизненного цикла железобетона в строительных конструкциях, в том числе коллекторов систем водоотведения.

«МЕТАС-АНТИКОР» может применяться также для защиты поверхности бетона, в том числе бассейнов и чаш систем водоснабжения и водоотведения, отстойников,

аэротенков, и т.д.□□□□□□

Раствор «МЕТАС-АНТИПИРЕН» - предназначен для комплексной защиты древесины от горения, воспламенения, распространения пламени, гниения, плесени и синевы как внутри помещений, так и на открытом воздухе. Останавливает уже начавшееся биопоражение, выдерживает температуру при открытом огне до 2500°С. Не препятствует дыханию древесины, уменьшает её пористость, придает древесине и другим материалам трудновоспламеняемые, трудногорючие свойства.

«МЕТАС-АНТИПИРЕН» незаменим для строительства экологически чистых, безопасных, долговечных, не «боящихся» огня и влаги домов и сооружений из древесины.

ФМК «МЕТАС»:

- не вызывает соматический (относящийся ко всему организму) эффект,
- не вызывает тератологии (врожденные дефекты),
- нетоксична, неканцерогенна, безопасна, не содержит хлор.

КОМПЛЕКС ПО ПЕРЕРАБОТКЕ□□ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД.

Современные методы очистки хозяйственно бытовых сточных вод принципиально мало чем отличаются от технологий, разработанных в начале прошлого века. За это время химический и качественный состав сточных вод существенно изменился, добавились моющие средства (поверхностно активные вещества), увеличилось количество нефтепродуктов, добавились продукты от применения антибиотиков и консервантов, что существенно затрудняет работу микроорганизмов, перерабатывающих хозяйственно бытовые сточные воды. Предлагаемая технология позволит существенно

интенсифицировать работу очистных сооружений.

Технологическая схема очистки сточных вод предполагает предварительное удаление грубодисперсных примесей на мелкопрозорных решётках (ширина прозоров 2-4 мм), извлечение минеральных примесей на песколовках (величина извлекаемых примесей мин. 2 мм.) и далее сточные воды поступают в промежуточный (накопительный) резервуар, откуда насосами подаются на установку безреагентной очистки. Данная установка состоит из следующих узлов:

- светового модуля;
- вихрединамического электролизера.

Принцип действия светового модуля основан на комплексном использовании ультрафиолетового деструктора и кавитатора, которые воздействуют на физико-химические свойства воды. Объединенные в одном корпусе указанные устройства, помимо характерного воздействия, присущего каждому из них, вместе способствуют возникновению третьего эффекта – фотохимического окисления. Это обуславливается диспергацией даже малого объема воды за счет эжектируемого воздуха на множество мельчайших частиц. В данной среде кванты ультрафиолетового спектра поглощаются и многократно отражаются, а при относительной длительности данного взаимодействия воздуха с частицами жидкости вырабатываются активные окислители: гидроксильная группа (ОН)-, молекулярный кислород O_2 и озон O_3 .

Таким образом, подача потока света в ультрафиолетовой части спектра позволяет дополнительно повысить полноту окисления растворенных в воде примесей, благодаря повышенной энергии световых квантов этой части светового спектра. Далее водно-газовая смесь поступает на вихрединамический электролизер.

Принцип действия вихрединамического электролизера основан на более интенсивном использовании электролитических процессов за счет динамического взаимодействия электролита и электродов, а также одновременной декарбонизации жидкости - за счет сепарации происходящей в поле центро-бежных сил.

Таким образом, осуществление сепарации в поле центробежных сил гидроциклона позволяет завершить окислительные химические реакции в условиях турбулентного двухфазного газожидкостного потока при радиальном градиенте давления и эффективное отделение газовой фазы от воды.

После обработки очищенная стерильная сточная вода поступает в существующие резервуары заселенные высшими водными растениями и почвообразующими микроорганизмами. **Обработанная вода насыщается микро и макро элементами, а также обогащается кислородом и подается для полива сельскохозяйственных культур.**

В процессе эксплуатации возникает избыток биологической массы высших водных растений, который представляет высокопитательный корм для животных (с содержанием белка около 40%).

Данный комплекс по переработке хозяйственно-бытовых сточных вод предусматривает строительство вспомогательного цеха получения экологического грунта из органических отходов, что позволит утилизировать органические осадки. Продукцией данного цеха являются высококачественные комбинированные удобрения.

Процесс безреагентной очистки сточных вод экологически чистый и обеспечивает не только ее дезодорацию, но и является источником питательных веществ для растений, данная технология эмулирует природный процесс переработки органики.

Мы представляем Вашему вниманию техническое предложение по реконструкции очистных сооружений, **решающее** задачи по повышению эффективности очистки сточных вод до требований, предъявляемым к сбросам в водоемы (при существующей нагрузке на очистные):

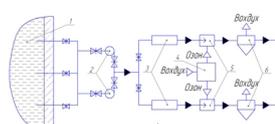
- разрушение поверхностно-активных веществ;

- разрушение растворенных нефтепродуктов;
- стерилизация сточных вод;
- переокисление органических соединений.

Решение данных вопросов позволит подавать на блок биологической обработки предварительно подготовленную питательную массу для бактерий, что обеспечит высокую скорость переработки органики.

Предлагаем использовать технологию (Патент № 2272791), которая позволяет осуществлять высокоэффективное переокисление хоз-фекальных стоков на стадии их подготовки к биологической очистке, что существенно повысит эффективность работы существующих аэротенков и сопутствующих им сооружений.

Принципиальная технологическая схема блока предварительного переокисления сточных вод приведена на рисунке.



1. Собирающая накопительная емкость
 2. Центральные фекальные насосы
 3. Кабинет
 4. Ультрафиолетовый модуль
 5. Электрод
 6. Безнапорный динамический электрокаталитический разделитель

Функциональное назначение оборудования технологической схемы:

- кавитатор обеспечивает разрушение вирусов, бактерий, поверхностно-активных веществ, растворенных нефтепродуктов, а также выделение растворенных в воде газов;
- ультрафиолетовый модуль обеспечивает преобразование атмосферного кислорода в озон;
- эжектор производит окисление органических соединений, обеспечивая максимальную площадь окисления;
- электролизер - разделитель обеспечивает разделение жидких и газообразных фаз, а также нейтрализацию остаточного озона;

Предполагаемое оборудование возможно разместить в пределах существующей насосной станции.

Выводы.

1. Восстановительная РВС-ИПИ технология и МЕТАС-технология нанесения защитных покрытий могут быть рекомендованы для широкого внедрения во всех отраслях промышленности в качестве высокоэффективных средств восстановления и защиты техники, оборудования и продукции предприятий.

2. Рассмотренные технологии предлагаются в качестве основы проекта "Комплекс высокоэффективных малозатратных мероприятий энергоресурсосбережения". В сочетании с организационными и некоторыми другими технологическими мероприятиями данный проект позволяет, по предварительным расчетам, реализовать до 25% потенциала энергоресурсосбережения предприятия. Это относится к большей части предприятий всех отраслей промышленности, энергетики, транспорта. Значимый эффект может быть получен также на предприятиях ЖКХ, водоснабжения и водоотведения. Часть средств экономии, может использоваться для дальнейшего системного развития энергоресурсосбережения и реализации инновационных стратегий предприятий. Причем, инновационная структура предприятия, реализующая данный проект может стать саморазвивающейся. Следует отметить, что такая последовательность действий(при выстраивании принципов инновационного развития предприятия) является одновременно важнейшей антикризисной мерой.

3. ООО "Маджерик Текнолоджис" предлагает заинтересованным предприятиям

сотрудничество и консультации при внедрении представленных нанотехнологий. Мы также готовы оказать помощь отраслевым научным организациям в реализации соответствующих проектов в своих отраслях.

4. Учитывая значимый эффект от применения данных нанотехнологий и предложенной высокоэффективной технологии очистки хозяйственно-бытовых стоков на предприятиях водоснабжения и водоотведения, целесообразно рассмотреть возможность их использования при реализации государственной программы "Чистая вода".

Генеральный директор ООО «Маджерик Текнолоджис» Ломакина Галина Сергеевна

Генеральный директор ООО «Метас» Гончаренко Михаил Эдуардович

Кандидат технических наук Казакевич Сергей Александрович