

**Муниципалитеты Мурманской области получают гранты на энергосбережение**

Власти Мурманской области выделили гранты на сумму почти 50 миллионов рублей муниципальным образованиям на реализацию пилотных проектов в сфере энергосбережения, сообщает региональное правительство. «В текущем году конкурсный отбор пилотных проектов по энергоэффективности прошли шесть муниципалитетов», – отмечается в сообщении. Проекты направлены на модернизацию наружного освещения и установку общедомовых приборов учета. Общая сумма грантов муниципальным образованиям на реализацию пилотных проектов в области энергосбережения и повышения энергоэффективности в 2013 году составляет 49,99 миллиона рублей.

Власти региона уверены, что вложенные в энергосбережение средства окупятся, потому что на изношенных теплосетях и при бесконтрольном расходовании ресурсов теряются гораздо большие суммы. В 2011 году были реализованы пилотные проекты по модернизации уличного освещения на общую сумму 15 миллионов рублей. Экономия электрической энергии в год составила 802 872,4 киловатт/час. В 2012 году средства направлялись на оснащение потребителей узлами учета энергоресурсов и формирование системы учета и контроля потребления энергоресурсов.

3.07.2013  
ЭнергоСовет

**Энергосбережение приобщается к искусству**

В июне 2013 года в Лувре изменили освещение одной из самых знаменитых в мире картин, полотна Мона Лиза Джиоконда. Теперь шедевр Леонардо да Винчи подсвечивается системой из 34 светодиодных ламп. Новая разработка, предложенная компанией Toshiba, создает равномерное освещение без вреда для картины и позволяет снизить потребление энергии. В настоящее время во всем Лувре проводятся комплексные работы по модернизации. Главной их целью является уменьшение затрат на

электроэнергию. Данная статья расходов является одной из основных для учреждений культуры. В 2009 году в Эрмитаже Санкт-Петербурга начали устанавливать современные LED-лампы. Они позволили посмотреть на коллекции в новом свете и оптимизировать расходы на электроэнергию. Теперь при оплате счетов экономят до 70 процентов.

[www.danfoss.com/russia](http://www.danfoss.com/russia)

**Луганску выделили 5 млн. евро на энергосбережение**

Луганск получит инвестиции в размере 5 миллионов евро на обеспечение энергоэффективности учреждений образования и здравоохранения от Северной европейской финансовой корпорации (NEFCO). Об этом заявил менеджер по инвестициям NEFCO БоЭскеНихус во время встречи с Луганским городским головой Сергеем Кравченко.

Стороны обсуждали этапы сотрудничества по реализации инвестиционной программы «Модернизация системы теплоснабжения в г. Луганске». В частности, обсуждалось осуществление мероприятий по энергоэффективности в зданиях школ, детских садов, больниц и поликлиник за счет привлеченных грантовых средств Фонда восточноевропейского партнерства по энергоэффективности и окружающей среде Е5Р и кредитных средств NEFCO.

Как отметил БоЭскеНихус, с европейской финансовой корпорацией предварительно согласованы все аспекты проекта, а также будущее финансирование. Предварительно обсуждались этапы работы по модернизации 40 объектов социальной сферы областного центра. Реализация инвестиционной программы предусматривает проведение ряда энергосберегающих мероприятий в зданиях школ, детских садов, больниц и поликлиник, а именно: замены окон, дверей, теплоизоляции фасадов, крыш, цоколей. Кроме того, предполагается, что грант фонда Е5Р будет использован на установку индивидуальных тепловых пунктов в учреждениях социальной сферы города.

Сводка.нет –  
Новости Украины и Мира

**На базе ТПП РФ будет создана интегрированная программа по развитию электротранспорта и зарядной инфраструктуры в РФ**

Подкомитет ТПП РФ по стратегическим инновациям в автосфере займется разработкой единой, комплексной программы по развитию электротранспорта и зарядной инфраструктуры в РФ, в которую войдут как существующие и разрабатываемые на сегодня программы, так и предложения по изменению существующего законодательства в этой области. Об этом по итогам заседания Подкомитета ТПП РФ по стратегическим инновациям в автосфере сообщил председатель Подкомитета Андрей Панков.

Документ включит в себя комплекс предложений по изменению существующего законодательства, по внедрению мер господдержки с учетом имеющегося российского опыта и лучших международных практик.

К работе над документом будут привлечены как представители автопроизводителей и электроэнергетики, так представители профильных комитетов ГД РФ, Минтранса РФ, Минпромторга РФ, Департамента транспорта Правительства г. Москвы и администраций ряда регионов России. Своей задачей рабочая группа видит проработку эффективных механизмов интеграции и синхронизации разрабатываемой программы с существующими стратегическими документами министерств и ведомств.

«Ближайшие год-два могут стать периодом бурного развития рынка электромобилей в России, – считает А.Панков, – при условии объединения усилий со стороны автопроизводителей, производителей зарядных устройств, представителей органов власти. Я уверен, что одно такое простое решение, как разрешение движения по полосам общественного транспорта, бесплатная парковка для электромобилей в центре города может дать мощный импульс при формировании спроса на электромобили в России».

19.06.2013  
[www.ruscable.ru](http://www.ruscable.ru)

# Бережливое производство, или Эффект «малых» идей

28 июня на территории ОАО «Воткинский завод» в очередной раз собрались на совещание главные энергетики крупных промышленных предприятий, входящих в состав Промышленно-экономической Ассоциации Удмуртии «Развитие».



Темой совещания в этот раз стал вопрос о необходимости построения на современном промышленном предприятии так называемой «бережливой системы» производства, в связи с чем на совещание, помимо энергетиков, были приглашены и заместители директоров по производству, главные инженеры предприятий.

Началось совещание, традиционно, с приветственного слова эксперта по вопросам энергетики Ассоциации **Андрея Балдыкова**, который также представил участникам гостей совещания – **Юрия Петрушина**, генерального директора ННО ТПП г. Набережные Челны, и его коллегу – **Владимира Арженцева**, заместителя Председателя Комитета по развитию производственной системы ОАО «КАМАЗ».

С небольшим рассказом о заводе, его сегодняшних достижениях и перспективах дальнейшего развития выступил главный инженер «Воткинского завода» **Рудольф Кузин**.

Сегодня завод является динамично развивающимся предприятием, отметил выступающий, объем производства предприятия вырос за последние годы в 2 раза в результате поступательного технического перевооружения, в частности, максимальной автоматизации производственного процесса.

Особой гордостью завода является запуск нового термического цеха, где установлено максимально автоматизированное оборудование, осуществлен переход на цифровые системы управления, позволяющие использовать в целом автоматизацию производственного процесса.

На очереди – запуск нового инструментально-го цеха, основу которого будет составлять изготовление режущего оборудования с нанопокрытием. Задача нового цеха – обеспечить инструментом не только собственный завод, но и все предприятия ОПК, прежде всего, Удмуртии.



При отделе главного механика создана и успешно функционирует лаборатория, в которой централизованно осуществляется ремонт цифрового оборудования всего завода и отдельных его цехов.

Не так интенсивно происходит перевооружение энергетического комплекса, но в ближайшей перспективе запланирована модернизация и энергосистемы предприятия. Сегодня энергокомплекс завода 100% обеспечивает предприятие электроэнергией и теплом, сжатым воздухом, ацетиленом, кислородом, технологической и питьевой водой.

После небольшого обзора современного состояния предприятия участники провели в музее «Воткинского завода», рассказали о самых истоках его возникновения и первых основателях. Затем была проведена экскурсия по некоторым цехам завода, в течение которой участники смогли сами увидеть и оценить те достижения предприятия, о которых с гордостью говорил в своем вступительном слове главный инженер.

После экскурсии совещание продолжили выступления гостей из Республики Татарстан.

В начале своего выступления Юрий Петрушин – генеральный директор ТПП г. Набережных Челнов – высоко оценил достижения и успехи, которых достиг завод за последние несколько лет.

Затем он рассказал об основных направлениях деятельности ТПП Набережных Челнов, среди которых лидирующее место занимает работа по внедрению принципов «бережливого производства» на промышленных предприятиях Набережных Челнов и в целом республики. С этой целью при ТПП несколько лет назад был создан и успешно функционирует учебный центр.

Но просто обучать бережливому производству – малоэффективно. Поэтому ТПП с самого начала в этом вопросе тесно сотрудничает со специалистами промышленных предприятий Набережных Челнов, среди которых специалисты группы компаний ОАО «КАМАЗ», имеющие непревзойденный опыт внедрения системы «бережливого производства».

В целом в Республике Татарстан более 135 предприятий уже занимаются «бережливым производством». Предприятиям, только начинающим переходить на систему «бережливого производства», оказывается финансовая поддержка со стороны республики.

Далее слово было предоставлено Владимиру Арженцеву, который в своем докладе очень подробно рассказал историю внедрения системы «бережливого производства» на ОАО «КАМАЗ», дал подробную характеристику основных составляющих системы, привел конкретные примеры и факты из жизни предприятия до и после внедрения системы.

На высшем уровне руководства группы компаний КАМАЗ вопросами внедрения «бережливого производства» занимается **Юрий Клочков** – первый заместитель генерального директора.

Лин-специалисты КАМАЗ имеют высокую квалификацию, обучались и продолжают получать образование за рубежом, обладают уникальными практическими знаниями и навыками.





Как сформулировал докладчик, производственная система КАМАЗ (PSK) сегодня – это совокупность бизнес-процессов КАМАЗ, его поставщиков, товаропроводящей и сервисной сети, организованных на основе нового мировоззрения персонала, на принципах бережливого производства, направленных на безопасное производство работ и удовлетворение потребителя.

В «бережливом производстве» расчет идет на возможность внедрения небольших (малых) идей, производство направлено не на изменение техпроцесса, а на «выискивание» потерь в том процессе, который идет на производстве. Потерь всего семь, и они повторяются во всех производственных процессах. «Бережливое производство», уверен докладчик, – это изменение в головах людей, изменение, прежде всего, их мировоззрения.

Затем Владимиру Арженцев провел подробный экскурс в историю формирования производственной системы КАМАЗ с 2006 по 2012 год, выделив в каждом из периодов основополагающие моменты становления производственной системы КАМАЗ на основе идеи «бережливого производства».

Так, в 2006 году прошло обучение руководства КАМАЗ, в 2007 году – внедрение отдельных инструментов «бережливого производства», получение первых результатов. В 2006-2007 годах, в основном, изменялось мировоззрение и менталитет людей – рабочих КАМАЗ.

В 2008 году предприятием была принята декларация «бережливого производства», специалисты продолжали изучать опыт «ГАЗ» в

этой области, в это же время на предприятии создаются 4 эталонных участка корпоративного уровня.

В 2009 году было создано 106 эталонных участков, открылись совместные проекты с «Даймлер». В 2010 году произошла интеграция PSK (КАМАЗ) и TOS (Даймлер), стартует проект «Маяк», начинается подготовка консультантов по PSK. В 2011 году происходит развитие PSK в офисных центрах, интеграция PSK и производственных систем совместных предприятий.

Дальнейшая цель, которая сегодня стоит перед руководством КАМАЗ, – развитие производственной системы КАМАЗ на принципах «бережливого производства» во всех организациях и подразделениях КАМАЗ.

Важнейшей стратегической задачей является также развитие производственной системы поставщиков на основе производственной системы КАМАЗ.

Подводя итог, выступающий назвал цифры: затраты на внедрение производственной системы бережливого производства на предприятиях КАМАЗ составили 152,7 млн. руб. за период с 2006 по 2012 год, что составило 0,68% от экономического эффекта.

Выступление докладчика вызвало большой интерес участников совещания, было много вопросов и предложений со стороны специалистов промышленных предприятий Удмуртии, заинтересованных в развитии собственных производств.



статья  
подготовлена

А. Зотов,

главный специалист отдела  
очистных сооружений  
ООО «Агростройсервис»,  
г. Дзержинск

## Выбор установок очистки сточных вод с учетом местных условий



Общие подходы к проектированию очистных сооружений общеизвестны и хорошо изучены. Для достижения требований к качеству очищенных сточных вод, предъявляемых российским законодательством, необходимо чередование аэробных и анаэробных зон в различной последовательности для более глубокой экстракции и переработки загрязнений, содержащихся в сточных водах. Для достижения этой цели применяются различные пути и схемы очистки, различное аппаратурное оформление и оборудование.

Компания «Агростройсервис» основана в 1992 году. За годы своего существования она выросла в крупное предприятие по проектированию, изготовлению оборудования и строительству объектов экологического назначения в самых разных регионах России и ближнего зарубежья.

Основными направлениями деятельности компании являются проектирование, строительство и пусконаладка различного типа градиентных водооборотных циклов промышленных предприятий и очистных сооружений канализации объектов ЖКХ и промышленных предприятий.

Предприятие производит полный цикл работ – от проектирования и производства до выполнения пусконаладочных работ и сдачи объекта «под ключ». Кроме этого, специалистами компании выполняются работы по обследованию, проектированию и реконструкции действующих очистных сооружений с применением новейших технологий и современного оборудования из

Очень часто случается так, что при одинаковых среднесуточных расходах на разных объектах одна и та же схема очистки не подходит. Это зависит от нескольких факторов:

- качественного состава сточных вод;
- режимов образования сточных вод от источников водоотведения в зависимости от времени суток или от времени года;
- температуры сточных вод и др.

Все эти факторы в значительной мере влияют на процессы биологической очистки сточных вод и должны учитываться при выборе схемы очистки и оборудования для реализации этих процессов.



Рисунок 1. Биоток-Р. г. Красная горка.

композитных материалов, которые выгодно отличаются от классических схем своей долговечностью, качеством очистки сточных вод, стабильностью работы в моменты пиковых нагрузок.

Для реализации проектов строительства «Агростройсервис» располагает собственным проектно-конструкторским отделом; производственными мощностями; строительномонтажным управлением; научно-техническими разработками; лицензиями, патентами, сертификатами; высококвалифицированными специалистами.

Очистные сооружения, выпускаемые компанией, подразделяются по производительности и конструктивному исполнению на несколько групп:

- канализационные очистные сооружения «БИОТОК-М» производительностью 10÷25 м<sup>3</sup>/сут;
- канализационные очистные сооружения «БИОТОК-Р» производительностью 25÷250 м<sup>3</sup>/сут;
- канализационные очистные сооружения «БИОТОК-Р+» производительностью 300÷1000 м<sup>3</sup>/сут;
- канализационные очистные сооружения «БИОТОК-С» производительностью 200÷3000 м<sup>3</sup>/сут;
- канализационные очистные сооружения «КРОС» производительностью 1000÷100000 м<sup>3</sup>/сут;

Такое деление позволяет более полно и оптимально использовать имеющиеся мощности очистных сооружений с достижением стабильного качества очистки сточных вод, учитывая местные условия эксплуатации и режимы образования сточных вод. Для этих целей у компании имеется несколько вариантов аппаратного оформления очистных сооружений, которые применяются с учетом местных условий для достижения

максимальной степени очистки сточных вод при минимальных эксплуатационных затратах. Движение сточных вод в процессе очистки осуществляется в самотечном режиме, что позволяет исключить промежуточные стадии перекачки и экономить на этом энергоресурсы.

Установки «БИОТОК-М» производительностью 10-25 куб.м в сутки представляют собой закрытый утепленный контейнер, в котором находится установка очистки сточных вод, выполненная из нержавеющей стали, и вспомогательное оборудование (воздуходувки, установки УФ-обеззараживания, установка обезвоживания осадка и др.). Установка полной заводской готовности транспортируется на объект, устанавливается на подготовленную площадку. После подключения к сетям установка полностью готова к работе.

Установки «БИОТОК-Р» производительностью 25-250 куб. м в сутки представляют собой наземный павильон из сборных быстровозводимых конструкций заводского изготовления с размещенным внутри технологическим оборудованием для механической и биологической очистки, дезинфекции сточных вод, обезвоживания осадка. Павильон устанавливается на фундамент и закрывается сэндвич-панелями. Архитектурное исполнение здания может выполняться в различных стилях, исходя из учета местной специфики.

Отопление очистных сооружений может быть водяным или электрическим, в зависимости от наличия существующих источников. Основное емкостное технологическое оборудование изготовлено из стеклопластика. Обвязка оборудования производится технологическими трубопроводами, выполненными из полимерных материалов и нержавеющей стали.

Для стабильного достижения нормативных показателей качества очистки сточных вод в основе технологической схемы установки применена многоступенчатая очистка с использованием свободноплавающей и прикрепленной активной биомассы с последующей доочисткой на тонкослойных модулях и зернистой фильтрующей загрузке.

Сточные воды собираются в КНС, которая при необходимости может комплектоваться к установке. Из КНС сточные воды с расчетным расходом подаются на очистку в приемную камеру, которая обеспечивает гашение напора сточных вод и распределение их по технологическим линиям на биореакторы, а также улавливание крупных отбросов на сорозадерживающей решетке.

В биореакторах сточные воды проходят трех-ступенчатую биологическую очистку. Условия, создаваемые в биореакторах, обеспечивают поэтапную глубокую деструкцию органических загрязнений и режим глубокой нитроденитрификации. Биореакторы оборудованы системой рециркуляции активного ила. Биологически очищенные сточные воды переливаются из биореакторов в блоки доочистки.

Для глубокого удаления биогенных элементов применяется схема реакгентной обработки перед стадией фильтрации.

Биологически очищенные сточные воды, последовательно прошедшие доочистку в блоках, собираются в резервуаре чистой воды и самотеком отводятся в установку УФ-дезинфекции.

Для обеззараживания очищенных стоков используется современная технология ультрафиолетовой дезинфекции, не требующая применения реагентов, исключающая образование газообразных выбросов и канцерогенных соединений. Установки УФ-дезинфекции имеют большой ресурс работы, обладают высокой степенью обеззараживания воды, безопасны в эксплуатации, просты в обслуживании и экономичны.

Использование данной схемы позволяет одновременно с очисткой сточных вод решать вопросы по минерализации образующихся в технологическом процессе осадков. Осадок, образующийся в процессе очистки, по желанию заказчика, может после дегельминтизации выгружаться на установку механического обезвреживания осадка или на иловую площадку.

Работа насосного оборудования, установки дозирования реагентов, системы обеззараживания очищенных сточных вод автоматизирована, что требует минимального участия обслуживающего персонала в эксплуатации очистных сооружений.

Если сточные воды на объекте удовлетворяют требованиям МДК 3-01.2001 (БПК<sub>п</sub>-180 мг/м<sup>3</sup>), а их расход составляет 300 ÷ 1000 м<sup>3</sup>/сутки, то для таких условий предлагается установка «БИОТОК-R+».

Конструктивно она выполняется из тех же модулей, что и установка «БИОТОК-R», но устройство самих модулей выполнено проще за счет укрупнения зон, в которых ступенчато проходят процессы очистки. Упрощение конструкции блока ведет к снижению материалоемкости и стоимости строительства самих очистных сооружений.

Установки «БИОТОК-C», так же, как и установки «БИОТОК-R», представляют собой

быстровозводимый надземный павильон из конструкций заводского исполнения и предназначены для очистки высокозагрязненных сточных вод. Внутри павильона размещены технологические стеклопластиковые блоки цилиндрической формы для механической и биологической очистки заводского изготовления, установки дезинфекции сточных вод и обезвреживания осадка. Применение в установках «БИОТОК-C» технологических блоков цилиндрической формы позволяет без увеличения расхода материала на аэрационную систему увеличить интенсивность перемешивания жидкости в массе аэрационной зоны при меньших удельных расходах сжатого воздуха. Это позволяет увеличить эффективность массообменных процессов, что, в частности, очень важно для очистки сильнозагрязненных стоков. Кроме того, данная форма технологических блоков исключает образование застойных зон внутри оборудования.

Для более глубокой деструкции органических примесей, содержащихся в сточных водах, в установках данного типа имеется усиленная анаэробная зона с носителем прикрепленной анаэробной микрофлоры, где происходит гидролиз трудноокисляемой органики. После этого сточные воды последовательно проходят стадии аэробной обработки, фильтрации, обеззараживания и отводятся на выпуск.

Для очистки сточных вод от 3000 до 100000 м<sup>3</sup> в сутки компания «Агростройсервис» предлагает резервуарные очистные сооружения рулонированного типа «КРОС». Это комплекс из отдельно стоящих металлических резервуаров (блоки биологической очистки) диаметром до 22 м и высотой до 12 м, в которых располагается загрузка



Рисунок 2. Биоток-R. г. Зеленоборск.



Рисунок 3. Биоток-С. г. Буинск.

из коррозионностойких материалов и производственного здания заводского изготовления, в котором располагается вспомогательное оборудование (песколовки, воздуходувки, установки обеззараживания и др.). Блоки биологической очистки размещаются рядом с производственным зданием. Они соединяются между собой технологическими трубопроводами, расположенными на эстакадах. Количество блоков биологической очистки варьируется, исходя из объема поступающих сточных вод и качественных показателей сточной воды. При необходимости все резервуары и вспомогательное оборудование могут размещаться в едином производственном здании.

Помимо выпуска комплексов для очистных сооружений, компания «Агростройсервис» освоила выпуск канализационных насосных станций из стеклопластика. Канализационная насосная станция поставляется на объект полностью укомплектованной:

- корпус выполняется из стеклопластика с трубной обвязкой из нержавеющей стали;

- два насоса, работающих в автоматическом режиме;

- в опции входят: подъемник, крышка, лестница, система вентиляции, узел удержания твердых отходов, система взмучивания осадка.

Для объектов, где требуется реконструкция действующих очистных сооружений, мы можем предложить отдельные единицы оборудования собственного изготовления: песколовки, жиroleвки, нефтеуловители, илоуплотнители, блоки доочистки и другие, изготовленные из стеклопластика.

Благодаря изготовлению технологических блоков из стеклопластика в установках «БИО-ТОК», получаем ряд преимуществ. Стеклопластиковые технологические блоки:

- в 4-8 раз легче стальных;
- не требуют проведения дорогих антикоррозионных мероприятий;
- имеют высокую устойчивость к воздействию агрессивных сред, блуждающих токов, ультрафиолетовых лучей;
- обладают стойкостью к абразивному износу;
- выдерживают резкие перепады температур;
- обладают прочностью стали и при этом более высокой упругостью;
- не требуют ежегодного обслуживания;
- увеличивают минимальный срок службы до 50 лет.

Выпуск компанией «Агростройсервис» установок «БИОТОК» с технологическими блоками из стеклопластика позволил при равной ценовой стоимости с канализационными очистными сооружениями, изготовленными из металла, значительно снизить эксплуатационные расходы и намного увеличить срок службы установок.

Стоит отметить, что разделение установок по производительности на «БИОТОК-R» (25-250 м<sup>3</sup> в сутки) и БИОТОК-С (200-3000 м<sup>3</sup> в сутки) не случаен. Связано это, прежде всего, с тем, что каждая из этих установок имеет свое объемно-планировочное и конструктивное решение, оптимально подходящее по стоимости очистки данного объема поступающих сточных вод. В случае, когда заказчику необходимо очистить один объем сточных вод, а в будущем этот объем планируется увеличивать, установки «БИОТОК» предусматривают возможность с минимальными затратами добавлять необходимые единицы оборудования для увеличения производительности всей схемы.



Рисунок 4. Биоток-С. г. Усады.



# Применение принципа самокупаемости по энергосбережению на водоканалах Удмуртии

Процесс анаэробного сбраживания – процесс разложения органического вещества в отсутствии кислорода. Это единственный процесс обработки осадка сточных вод, который не только потребляет, но и даёт возможность вырабатывать электроэнергию. Процесс обладает высокой степенью автоматизации, требует лишь незначительного участия оператора с диспетчерского пункта, также позволяет ослабить запах и вырабатывать биогаз из органического вещества, который в дальнейшем используется для выработки электроэнергии и тепла.

Один кубический метр биогаза эквивалентен 1,5-2,2 кВтч электроэнергии и 2,8-4,1 кВтч тепла, или же 1л дизельного топлива. На рисунке 1 представлены показатели выхода биогаза в литрах на один кг сухого вещества и соответственное содержание метана в биогазе в процентном соотношении.

В г. Ижевске очистка сточных вод осуществляется на очистных сооружениях канализации МУП г.Ижевска «Ижводоканал». Обработка осадка сточных вод производится на территории предприятия и включает в себя следующие элементы:

- илоуплотнитель;
- резервуар-смеситель;
- цех механического обезвоживания осадка сточных вод.

В илоуплотнитель поступает избыточный активный ил ИАИ с влажностью 99,3%, после уплотнения влажность ила составляет 97,9%.

В статье рассматривается возможность применения на очистных сооружениях канализации водоканалов Удмуртской Республики принципа самокупаемости. Предлагается вариант перевода процесса обработки осадка сточных вод на анаэробное сбраживание, что позволит вырабатывать достаточное количество биогаза, который в дальнейшем будет использоваться для обеспечения собственных нужд предприятия.



Рисунок 1. Содержание метана в биогазе в зависимости от вида отходов.

После илоуплотнителя ИАИ направляется в резервуар-смеситель (бывшие метантенки, 2 шт.), где смешивается с сырым осадком СО из первичных отстойников ПО. Влажность смешанного осадка составляет 96,8% (согласно годового отчёта о работе ОСК в 2011 г.).



Наиболее традиционным способом обеззараживания сточных вод является мезофильное анаэробное сбраживание, так как для обеспечения термофильных температур необходимы значительные затраты энергии. Но этот метод имеет и существенный недостаток, недостаточное обеззараживание осадка сточных вод. Для обеспечения необходимого уровня обеззараживания необходимо мезофильное сбраживание применять с другими методами совместно. Такие методы предварительной обработки делают осадок более податливым к обработке и существенно увеличивают объём органических веществ, преобразуемых в биогаз.

Для возможности внедрения принципа самокупаемости с применением биогазовых технологий на водоканалах Удмуртии возможно перейти на анаэробное обеззараживание осадка сточных вод с введением в эксплуатацию метантенков по их прямому назначению. При анаэробной обработке осадка сточных вод будет образовываться биогаз, содержащий 60-70% метана, который в дальнейшем станция очистки может использовать, как для подогрева смешанного осадка в метантенке, так и для частичного обеспечения себя электроэнергией.

Собственная автономная биогазовая энергетика позволит ликвидировать зависимость от растущей стоимости электроэнергии и тепла, возможных сбоев в поставке энергоресурсов, снизит экологическую нагрузку.

В настоящее время существуют когенерационные установки (вырабатывающие одновременно тепло и электроэнергию), в которых коэффициент использования газа значительно выше многих ТЭЦ, при этом КПД таких установок составляет 92%. При использовании газгольдеров локальная система становится независимой от колебаний объёма потребления.

К преимуществам реализации биогазового проекта можно отнести следующие:

- срок окупаемости биогазовых установок составляет от 3 до 5 лет только за счёт выработки собственной электроэнергии;
- отсутствие штрафов за загрязнение окружающей среды (сокращаются выбросы в атмосферу парниковых газов) и возможность последующего применения обеззараженного осадка в качестве удобрения сокращают срок окупаемости ещё на 30-50%;
- операционные расходы эксплуатации типовых установок невелики;
- уровень вредных выбросов при сжигании биогаза значительно ниже, чем у угля, мазута или дизельного топлива;
- сокращение уровня вредных выбросов в воду, почву, атмосферу от деятельности самих водоканалов, а также сохранение земель в связи с уменьшением объёма складированного осадка.



#### Использованная литература:

1. Баадер В., Доне Е., Брендерфер М., *Биогаз: теория и практика* (Пер. с нем. и предисловие М. И. Серебрянного.) – М. Колос, 1982 – 148 с.
2. Маккинерни М., Брайант М., *Основные принципы анаэробной ферментации с образованием метана* / М. Маккинерни, М. Брайант // *Биомасса как источник энергии.* - М.: Мир, 2005. – 246 с.

# Результаты проведения энергетических обследований на предприятиях водопроводно-канализационного хозяйства Удмуртской Республики

Основными целями энергетического обследования являются:

- получение объективных данных об объеме используемых топливно-энергетических ресурсов на объектах обследования;
- определение показателей энергетической эффективности;
- определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- разработка перечня типовых, общедоступных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки;
- разработка энергетического паспорта.

В 2011-2012 гг. Агентством были проведены обследования 9 предприятий ВКХ УР:

1. МУП г. Ижевска «Ижводоканал»;
2. МУП г. Сарапула «Сарапульский водоканал»;
3. МУП г. Воткинска «Водоканал»;
4. МУП ЖКХ г. Можги;
5. ООО Водоканал «Каракулинского района»;
6. ООО «Сервисплюс» Каракулинского района;
7. ООО «Жилкомсервис» Глазовского района;
8. ООО ПКХ п. Кез;
9. МУП «Водоканал» Шарканского района.

Обследование водопроводно-канализационных хозяйств (далее – ВКХ) начинается с проведения анализа расхода ТЭР и воды. Одной из основных проблем на предприятиях ВКХ является неполное оснащение приборами учета хозяйственной питьевой и сточной воды, начиная от ее

**АНО «Агентство по энергосбережению УР» проводит энергетические обследования предприятий и организаций на основании Федерального Закона 216-ФЗ «Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности» от 23.11.2009 г.**

водозабора, очистки на СПВ, транспортировки до потребителей и дальнейшей транспортировки сточных вод на ОСК с последующим их сбросом. Отсутствие приборного учета на этапах технологического процесса систем водоснабжения и водоотведения вынуждает персонал предприятий использовать расчетные способы учета объемов воды. Но расчетные данные не могут обеспечить требуемую точность, по сравнению с приборным учетом. Соответственно, достоверный баланс воды при такой организации учета определить невозможно. На обследуемых предприятиях баланс воды с помощью приборов учета определяется только на отдельных этапах транспортировки и подачи воды.

В результате обследования ВКХ республики определены наиболее энергоэффективные технические мероприятия, характерные для этих предприятий:

1. Подбор насосных агрегатов под параметры, задаваемые водопроводной сетью (повышение КПД).
2. Применение частотно-регулируемого привода (ЧРП) для насосных агрегатов с переменным объемом подаваемой воды при постоянном давлении.

3. Замена изношенной запорной арматуры на технологических сооружениях станции подготовки воды (СПВ).

4. Подбор насосных агрегатов артезианских скважин под параметры, соответствующие характеристике сети и комплектация их ЧРП.

5. Замена термических электронагревателей в павильонах скважин на саморегулирующиеся нагревательные кабели.

Перечень наиболее энергоэффективных мероприятий с учетом их эффективности по замене насосных агрегатов на агрегаты, соответствующие параметрам сети, с комплектацией их при необходимости ЧРП, представлен в таблице № 1.

Таблица № 1.

№ п/п	Предприятие	Объект	Объем затрат, тыс. руб.	Годовая экономия, тыс. руб.	Срок окупаемости, лет
1	МУП г. Ижевска «Ижводоканал»	Водозабор	25 800	7 005,3	3,7
		ОСК	18 000	7 920,88	2,3
2	МУП г. Сарапула «Сарапульский водоканал»	Водозабор	10 755,58	2 243,75	4,8
		ВНС-3	534,8	728,5	0,7
		ВНС-Элеконд	987,58	1 517,14	0,65
		РКНС	2 499,9	925,9	2,7
		ГКНС	5 685,7	2 992,5	1,9
3	МУП г. Воткинска «Водоканал»	Первый подъем	2 333,23	1 562,4	1,5
		ОСК	260,4	142,9	1,8
		ВНС Южный поселок	178,32	67,29	2,65
		ВНС Лесхоз	89,25	190,18	0,5
		ПВНС № 2, 7, 12	254,7	215,24	1,2
<b>ИТОГО</b>			<b>67 379,46</b>	<b>25 511,1</b>	<b>2,6</b>

Из таблицы видно, что по полученным 12 мероприятиям ожидаемый годовой эффект составит 25 511,1 тыс. руб. при суммарных затратах 67 379,46 тыс. руб. срок окупаемости – 2,6 года.

В настоящее время мероприятия на ВНС-Элеконд и ВНС-3 МУП г. Сарапула «Сарапульский водоканал» реализованы. До реализации мероприятий регулирование объемов подаваемой воды на ВНС-3 и ВНС-Элеконд производилось дросселированием напорной задвижкой. Избыточное давление при этом на ВНС-3 составляло – 2 кг/см<sup>2</sup>, а для ВНС-Элеконд – 1,5 кг/см<sup>2</sup>.

Необходимо отметить, что дросселирование не является эффективным способом регулирования расхода, поскольку увеличивается местное сопротивление на задвижке и, соответственно, теряется часть энергии, сообщенной потоку насосом. Чем больше создается перепад давления на задвижке, тем больше энергии теряется. Таким образом, на ВНС-3 и ВНС-Элеконд существует потенциал по энергосбережению, выраженный в экономии электроэнергии. При частотном регулировании изменение объема подаваемой воды происходит за счет изменения скорости вращения рабочего колеса насосного агрегата, что позволяет регулировать объем поднимаемой воды без потерь электрической энергии.

Для определения потенциала по энергосбережению 5 марта 2012 г. на насосный агрегат №2 ВНС-3 был установлен преобразователь частоты переменного тока и осуществлено регулирование объемов подаваемой воды за счет изменения частоты вращения насосного агрегата. Работа насосного агрегата с преобразователем частоты осуществлялась в течение часа в период с 14.00 до 15.00 ч.

По результатам был составлен сравнительный анализ работы насосного агрегата до установки частотного преобразователя и после. Результаты анализа представлены в таблице № 2.

Из таблицы видно, что применение частотного регулирования позволило снизить избыточное давление на насосном агрегате, снизить потребляемый ток и повысить КПД. Таким образом, применение частотного регулирования электропривода насосного агрегата позволило добиться экономии электрической энергии, которая составила 24,9 кВт\*час. Помимо экономии электроэнергии, удалось добиться снижения шума при работе насосного агрегата, что является косвенным показателем качества его работы и говорит о соответствии скоростей вращения колеса и движения жидкости. По итогам данного мероприятия было установлено, что экономия электрической энергии от применения частотного регулирования составит 52,5 %.

Таблица № 2. Сравнительный анализ работы насосного агрегата №2 на ВНС-3.

Режим работы насосного агрегата	Давление после насосного агрегата, кгс/см <sup>2</sup>	Потребляемый ток, А	Частота переменного тока, Гц	КПД насосного агрегата (по напорной характеристике), %	Потребляемая мощность, кВт
При дросселировании	4,5	80	50	50	47,4
При частотном регулировании	2,5	38	37	80	22,5

В настоящий момент фактическая экономия электрической энергии от установки ЧРП, а также замены насосного агрегата на агрегат марки Grundfos, имеющий более высокий КПД, составила 69%.

Потенциал по энергосбережению на ВНС-Электонд, определенный расчетным способом, составил 69%. Фактическая экономия от реализации мероприятий по замене насосного агрегата и комплектация его ЧРП составила 70%.

Наиболее эффективные мероприятия по замене изношенной запорной аппаратуры на технологических сооружениях СПВ представлены в таблице №3.

На очистных сооружениях СПВ имеется дренажная система для отвода воды при промывке фильтров. В связи с тем, что часть запорной арматуры на дренажных коллекторах фильтров является изношенной и не обеспечивает надежную герметичность затвора, образуются утечки воды.

Для определения объемов воды, теряющейся с утечками, были проведены следующие замеры.

В колодце дренажного коллектора в период отсутствия промывок и сбросов воды в дренажную систему были произведены замеры поперечного сечения водного потока и скорости движения воды. Замеры производились в разное время, полученные результаты, с учетом незначительного отличия, соответствовали друг другу. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что утечки носят постоянный характер.

Из таблицы №3 видно, что по полученным 5 мероприятиям ожидаемый годовой эффект составит 3 906,95 тыс. руб., при суммарных затратах 10 890,6 тыс. руб., срок окупаемости – 2,8 года.

В настоящее время неисправная запорная арматура отстойников на очистных сооружениях водоподготовки г. Сарапула «Сарапульский водоканал» заменена. Фактический эффект от данного мероприятия будет определен после окончания работ по созданию систем учета объемов подаваемой воды.

В таблице №4 представлен экономический эффект от мероприятий по подбору насосных агрегатов артезианских скважин под параметры соответствующие характеристике сети и комплектация их ЧРП.

Эффективное использование насосных агрегатов артезианских скважин возможно при их эксплуатации в рабочем интервале напорно-расходной характеристики. Правильно подобранные насосные агрегаты артезианских скважин,

Таблица № 3.

№ п/п	Предприятие	Объект	Объем затрат, тыс. руб.	Годовая экономия, тыс. руб.	Срок окупаемости, лет
1	МУП г. Ижевска «Ижводоканал»	СПВ «Кама-Ижевск»	4 607	2 523,57	1,8
		СПВ «Пруд-Ижевск»	1 779	571,7	3,1
2	МУП г. Сарапула «Сарапульский водоканал»	СПВ отстойники	904	171,62	5,3
		СПВ фильтра	2 205,6	480,36	4,6
3	МУП г. Воткинска «Водоканал»	СПВ фильтра	1 395	159,7	8,7
<b>ИТОГО</b>			<b>10 890,6</b>	<b>3 906,95</b>	<b>2,8</b>

Таблица № 4.

№ п/п	Предприятие	Объем затрат, тыс. руб.	Годовая экономия, тыс. руб.	Срок окупаемости, лет
1	МУП «Водоканал» Шарканский район	432	479,7	0,9
2	МУП г. Ижевска «Ижводоканал»	91,2	93,57	1
3	МУП ЖКХ г. Можга	349,34	1395,37	0,25
4	ООО «Водоканал» Каракулинский район	360,1	893,48	0,4
5	ООО ПКХ п. Кез	72,9	278,64	0,26
<b>ИТОГО</b>		<b>1 305,54</b>	<b>3 140,76</b>	<b>0,42</b>

Таблица № 5.

№ п/п	Предприятие	Объем затрат, тыс. руб.	Годовая экономия, тыс. руб.	Срок окупаемости, лет
1	МУП «Водоканал» Шарканский район	12,5	390,2	0,1
2	МУП г. Ижевска «Ижводоканал»	138	344,4	0,4
3	МУП «Водоканал» г. Воткинска	60	327,81	0,2
4	МУП ЖКХ г. Можга	216	350,98	0,6
5	ООО «Жилкомсервис» Глазовский район	4,6	6,72	0,7
6	ПКХ п. Кез	4,6	18,3	0,25
<b>ИТОГО</b>		<b>435,7</b>	<b>1 438,41</b>	<b>0,3</b>

укомплектованные ЧРП, не только работают энергоэффективно, но и имеют максимальную наработку времени до капитального ремонта или замены.

В качестве примера можно привести артезианскую скважину ЗАО «Кристалльная вода», насосный агрегат которой работает в автоматическом режиме, укомплектован ЧРП и круглосуточно находится в работе с 2007 года без ремонта и замены.

Из таблицы № 4 видно, что по полученным 5 мероприятиям ожидаемый годовой эффект составит 3 140,76 тыс. руб., при суммарных затратах 1 305,54 тыс. руб., срок окупаемости – 0,42 года.

В таблице №5 представлен экономический эффект от мероприятий по замене термических электронагревателей в павильонах скважин на саморегулирующиеся нагревательные кабели.

При отрицательных температурах наружного воздуха для предотвращения замерзания водопроводов в павильоне артезианской скважины применяется обогрев с помощью электротермического обогревателя. Использование данного нагревателя не является целесообразным в связи с большими потерями теплоты в окружающую среду и большим потреблением электроэнергии.

Предлагается заменить термический электрообогреватель на саморегулирующийся нагревательный кабель марки 17FSM, предназначенный для защиты от замерзания водопроводов, емкостей, резервуаров. Эффект саморегулирования заключается в автоматическом увеличении тепловой мощности нагревательного кабеля при снижении температуры трубы и наоборот.

Этот эффект основан на применении в саморегулирующемся нагревательном кабеле специальной полупроводниковой матрицы, меняющей свои проводящие свойства в зависимости от температуры. С уменьшением температуры уменьшается сопротивление матрицы и, следовательно, увеличивается протекающий ток, что приводит к увеличению выделяемой тепловой мощности и нагреву поверхности саморегулирующегося кабеля. При возрастании температуры происходит обратный процесс. Причем, каждый участок саморегулирующегося кабеля изменяет свои свойства в зависимости только от конкретной температуры на данном участке, независимо от других участков нагревательного кабеля.

Из таблицы № 5 видно, что по полученным 6 мероприятиям ожидаемый годовой эффект составит 1 438,41 тыс. руб., при суммарных затратах 435,7 тыс. руб., срок окупаемости – 0,3 года.

В настоящее время в п. Кез ООО ПКХ для предотвращения замерзания водопроводных сетей в павильонах скважин применяется электронагревательная лента, которая позволила снизить потребление электрической энергии в 5-9 раз, по сравнению с электротермическими нагревателями.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ВКХ

Заключительным разделом отчета энергетического обследования является организация энергоменеджмента на предприятиях. В структуре системы управления обследуемых предприятий отсутствует работник, отдел, ответственный за управление энергопотреблением, – энергоменеджер.

В отличие от эксплуатации, управление энергопотреблением ставит основной задачей снижение затрат на энергоресурсы при обеспечении необходимого и надежного технологического процесса. Путем внедрения энергоменеджмента можно получить более подробную картину потребления энергоресурсов, что позволит произвести оценку проектов экономии ТЭР, планируемых для внедрения на предприятиях, энергетический менеджмент начинается с назначения на предприятиях ответственного лица – энергетического менеджера.

Система энергетического менеджмента должна быть реализована в соответствии с ГОСТ Р ИСО 50001-2012. Настоящий стандарт предназначен для организаций любого типа и размера, независимо от условий географического, культурного или социального характера. Успешное внедрение зависит от обязательств, принимаемых на всех функциональных уровнях организации, и особенно от обязательств, принимаемых на уровне высшего руководства.

Стандарт устанавливает требования к системе энергетического менеджмента, на основе которых организация может разработать и внедрить энергетическую политику, осуществить постановку целей, задач и разработку планов мероприятий с учетом законодательных требований и информации, относящейся к аспектам, связанным со значительным использованием энергии.



# Комплексная автоматизация – решение для построения эффективного производственного процесса

Конференция включала в себя работу трех секций (автоматизация энергетического хозяйства в промышленности и ЖКХ; автоматизация производственных процессов промышленных предприятий; информационные технологии и автоматизация как средство обеспечения надежности и безопасности в ТЭК) и была направлена на обмен опытом в вопросах построения эффективной системы управления производством на базе современных ИТ и энергоэффективных технологий, ознакомление специалистов предприятий с современными требованиями, состоянием разработок и передовым опытом в сфере автоматизации, обсуждение насущных проблем в отрасли и на своих производствах.

В мероприятии приняли участие порядка 90 специалистов из таких городов России, как Казань, Набережные Челны, Альметьевск, Нижнекамск, Самара, Чебоксары, Екатеринбург, Москва, Санкт-Петербург, Ижевск.

Среди принявших участие в мероприятии, были представители государственных и промышленных предприятий, главные инженеры, главные энергетики, технические и ит-директора и специалисты компаний промышленного, топливно-энергетического и жилищно-коммунального сектора.

Ведущим конференции выступал руководитель Российского MES-центра **Игорь Решетников**, который и открыл мероприятие, обратившись с приветственным словом к участникам конференции.

30 мая 2013 года в г. Казани на территории «Шаяпин Палас отель» прошла очередная IX Межрегиональная конференция «Современные решения для комплексной автоматизации предприятий ТЭК, промышленности и ЖКХ», организованная при поддержке Российского MES-центра (г. Москва), «ЦЭТ Республики Татарстан при Кабинете Министров Республики Татарстан» и Клуба ИТ-директоров Республики Татарстан.



Далее с приветственным словом выступили партнеры мероприятия со стороны Республики Татарстан – руководитель Клуба ИТ-директоров **Рамиль Минниязов** и начальник управления ГАУ «Центр энергосберегающих технологий РТ при Кабинете Министров РТ» **Василий Титов**.



Открыл работу первой секции доклад «Комплексный подход к автоматизации эксплуатирующей компании», с которым выступил руководитель Российского MES-центра **Игорь Решетников**. В своем выступлении он рассказал об особенностях автоматизации эксплуатирующих компаний с учётом особенностей объекта управления, главными из которых являются территориальная распределённость, применение сложного технологического оборудования и непрерывный режим работы. По мнению выступающего, успешно решить задачу автоматизации подобных предприятий возможно только при условии тесного взаимодействия специалистов, решающих задачи управления техническими и



организационными системами, а также при наличии ясного представления о целях, задачах и средствах их решения у всех специалистов.

В докладе была приведена структура информа-ционно-управляющей системы, решающей широкий спектр задач: паспортизация оборудования, диспетчерское управление, планирование работ и выдача заданий, анализ ключевых показателей деятельности и т.д. В заключение докладчик призвал не заниматься изобретением велосипедов и воспользоваться наработками имеющимися, в частности, у специалистов компании «ТЕРСИС».

Вопросам энергетического менеджмента на основе автоматизированной системы управления предприятием посвятил свой доклад **Василий Титов**, начальник ГАУ «ЦЭТ РТ при Кабинете Министров РТ». Он познакомил собравшихся с комплексным проектом внедрения системы управления энергопотреблением предприятия на основе АСУ ЭП. Цель проекта – интеграция инструментов энергоэффективности предприятия в комплексную систему постоянного снижения расходов на энергоресурсы.

В состав проекта входят разработанные Центром: 1) СТП «Система управления эффективным использованием энергии»; 2) АСУ ЭП, интегрированная с АИИС КУЭ, ТУЭ, АСУ ТП предприятия; 3) Комплекс программного обеспечения АСУ ЭП; 4) Обученный Центром персонал, ответственный за расход всех видов энергии.

Далее докладчик наглядно продемонстрировал структуру АСУ ЭП, взаимосвязь ее основных элементов и подсистем и дал их краткую характеристику.

Отдельно **Василий Титов** остановился на понятии энергоменеджмента, его значении для предприятия, состоящего, прежде всего, в эффективном использовании энергии с целью сокращения финансовых затрат организации, указал экономические аспекты внедрения системы энергоменеджмента и прокомментировал основные этапы его внедрения.

В конце выступления докладчик пригласил желающих специалистов пройти курсы повышения квалификации в Лаборатории научно-учебного комплекса управления энергоэффективностью ЦЭТ РТ – КАИ.

О доступности информации о производстве и энергоресурсах, как ключе к повышению эффективности работы предприятия, рассказал **Андрей Шопин**, директор по развитию и коммерции СМС-информационные технологии ГК «СМС-Автоматизация» (г. Самара). В своем



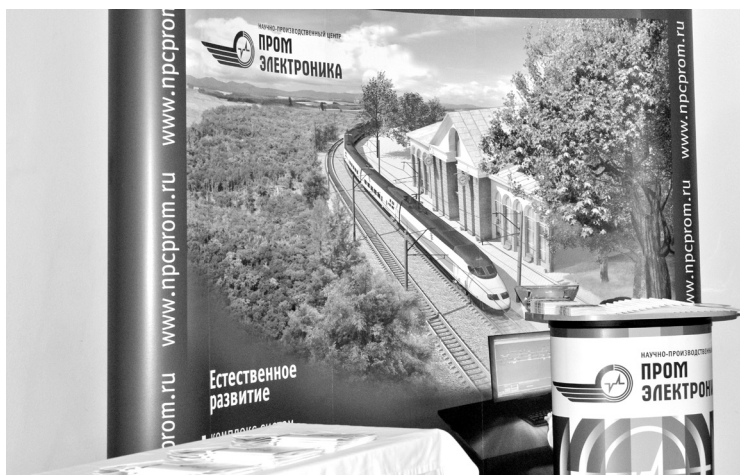
выступлении докладчик сделал акцент на возможности и необходимости повышения эффективности производства посредством внедрения и использования информационных систем. Основная цель такого внедрения – повышение производительности труда специалистов за счет предоставления им доступа к информации о производственном процессе и автоматизации обработки данных.

С системой мониторинга энергопотребления «APROL EnMon» познакомил собравшихся **Антон Торшенов**, инженер по продажам ООО «Б+Р Промышленная автоматизация» (г. Москва). Об управлении ремонтами и поддержке жизненного цикла основных фондов в малой энергетике рассказала **Галина Тикунова**, руководитель направления развития бизнеса ЗАО «ИФС СНГ» (г. Москва).

Опытом внедрения автоматизированных систем учета и управления энергоресурсами на базе технических решений НТЦ «АРГО» поделился **Рустем Вилданов**, директор регионального представительства Группы компаний АРГО (г. Казань). Основная деятельность компании – разработка, изготовление и внедрение АСКУЭ, в связи с чем докладчик рассказал о программно-техническом комплексе «Энергоресурсы» (разработке компании), предназначенном для организации учета потребления – генерации электрической и тепловой энергии, учета воды и газа. Расширенные версии ПТК предназначены для решения задач АСУ ТП. Далее Рустем Вильданов подробно остановился на составляющих компонентах ПТК и их характеристиках.

Завершилась секция докладом руководителя направления ТЭК компании ЗАО «Стинс Коман» (г. Москва) **Гавриила Колмогорова** «Повышение эффективности генерирующих компаний при работе на ОРЭМ». Докладчик кратко познакомил собравшихся специалистов с ключевыми направлениями деятельности компании и более подробно остановился на целях внедрения, концепции построения системы поддержки процессов управления производственными процессами для генерирующей компании. Выступающий обозначил решаемые при внедрении системы задачи, достигаемый экономический эффект, а также в качестве примера привел расчет сроков окупаемости проекта на примере уже реализованных.

Большой интерес слушателей вызвала секция, посвященная автоматизации производственных процессов промышленных предприятий, в рамках которой были представлены доклады таких компаний, как ЗАО НПЦ «Промэлектроника»



(г. Екатеринбург), ЦИТК «Парус» (г. Москва), ЗАО «ЭсДиАйСолоушен» (г. Москва), ООО «Компания «ТЕРСИС» (г. Москва), ООО «ЭЛМА» (г. Казань), ООО «ЦИТ «Проекты и Решения» (г. Казань), ООО «Б+Р Промышленная автоматизация» (г. Москва).

Выступление ведущего специалиста компании ЗАО НПЦ «Промэлектроника» (г. Екатеринбург) **Артема Шамрая** «Системы управления и обеспечения безопасного движения железнодорожного транспорта промышленного предприятия» было посвящено управлению перевозочным процессом техническими средствами микропроцессорных систем СЦБ, которые позволяют в значительной степени автоматизировать процессы управления станциями и мониторинга подвижного состава, а интегрируясь в общую систему АСУ предприятия в значительной степени повысить производительность труда и оперативность в принятии решения. Это становится тем более актуальным, так как основным видом перевозок на крупных промышленных предприятиях был и остается железнодорожный транспорт.



Ведущий эксперт ЦИТК «Парус» (г. Москва) **Василий Ловыгин** познакомил участников конференции с управлением процессами разработки и производства продукции на предприятиях с использованием информационной системы на базе ПП «Парус-Предприятие 8».

Система «ПАРУС – Предприятие 8» изначально строилась, как комплексная система автоматизации управления. Система характеризуется четким разграничением оперативно-управленческих и учетных задач при полной их интеграции на уровне единой базы данных и соблюдении принципа однократности ввода исходной информации.



В основу решений ПАРУСа положен модульный принцип при взаимосвязи всех подсистем с единой базой данных, что обеспечивает возможность автоматизации полного цикла управления предприятием.

О задачах, функциях и преимуществах MES-систем рассказал руководитель сектора автоматизации производственных процессов ООО «Компания «Терсис» (г. Москва) **Алексей Козлецов**. В своём докладе он показал, каким образом MES-системы могут использоваться для автоматизации всех основных задач оперативного управления производством на уровне цеха – от подготовки производства и формирования заданий операторам до учёта выпущенной продукции и брака и анализа эффективности производства. Особый интерес вызвало описание решений по автоматическому сбору данных о ходе и результатах производства. По мнению докладчика, именно своевременное поступление в систему объективных данных о текущем состоянии производства является непременным условием успешного внедрения системы оперативного управления производством. В ходе презентации были продемонстрированы примеры решения задач, возлагаемых на MES, с использованием MES-системы PHARIS.

Также на конференции прозвучали доклады «Современные тенденции в организации и проведении технического обслуживания и ремонтов на примере использования системы управления производственными активами «Галактика EAM» (ООО «ЦИТ «Проекты и решения», г. Казань), RFID для ТЭК и промышленных предприятий (ООО «Горизонты роста», г. Казань), «Программный комплекс ТАНДЭМ» (ООО «ТагАИСЭнерго», г. Казань) и другие.

Конференция прошла в дружественной рабочей обстановке, было много вопросов, предложений, высказываний, дискуссия между участниками по некоторым вопросам продолжалась уже за пределами зала – в неформальной обстановке.

В целом, проведение конференции в очередной раз показало, что мероприятие востребовано среди специалистов предприятий, поскольку из года в год вопросы построения эффективного производственного процесса приобретают все большую актуальность, появляется много новых вопросов и предложений, разрабатываются современные технологии, рынок автоматизации пополняется новейшими разработками и оборудованием.

# «Агентская» модель управления ТОиР интегрированной производственной структуры

На рынке представлен целый ряд специализированных программных комплексов, ориентированных на автоматизацию управления проектами ТОиР, как в составе ERP-систем (например, решения компании SAP), так и специализированные системы, такие как Infor, СпецТЕК и другие.

Все такие системы позиционируются, как универсальные, настраиваемые под любую задачу, но при детальном рассмотрении имеют узкую специализацию. Кроме этого, почти все они неявно предполагают, что система разворачивается в «чистом поле», не предполагая наличие уже существующей на предприятии информационной инфраструктуры. Вдобавок к этому большинство приложений направлено на организацию процесса ТОиР отдельно взятого завода или предприятия [2], без анализа вовлечения завода в общий процесс сопровождения ТОиР в рамках интегрированной производственной структуры холдингоготипа.

В данной работе сделана попытка проанализировать «типовую» ситуацию холдинговой производственной компании в России и предложить модель организации системы управления ТОиР в масштабах холдинга, которая была оптимальна по критерию затраты – результат и максимально полно использовала существующие информационные ресурсы как самого холдинга, так и входящих в его состав заводов и организаций.

**Недостаток внимания к основному производственному оборудованию может негативно сказаться на общей производительности предприятия и стать серьезным препятствием на пути к развитию. И хотя большинство предприятий признают реальную отдачу от использования специализированных систем автоматизации для целей поддержания технического состояния оборудования на должном уровне, качество выделенных бизнес-процессов находится на весьма низком уровне [1]. В условиях крупной холдинговой структуры с централизованным управлением на общую задачу организации работ по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР) накладывается проблема унификации и оптимизации их в масштабах холдинга.**

Особенностью рассмотренной в работе модели является наличие единого «агентского» подразделения на уровне управляющей компании холдинга, которое отвечает за централизованную организацию работ и комплектации объектов ремонта. Рассматривается модель эффективности подобной организации и методы оценки целесообразности организации взаимодействия с другими информационными ресурсами холдинга и входящих в его состав предприятий.

## ОРГАНИЗАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ТОиР

Рассмотрим модельную структуру холдинговой компании. Данная модель построена на основе анализа открытых данных по

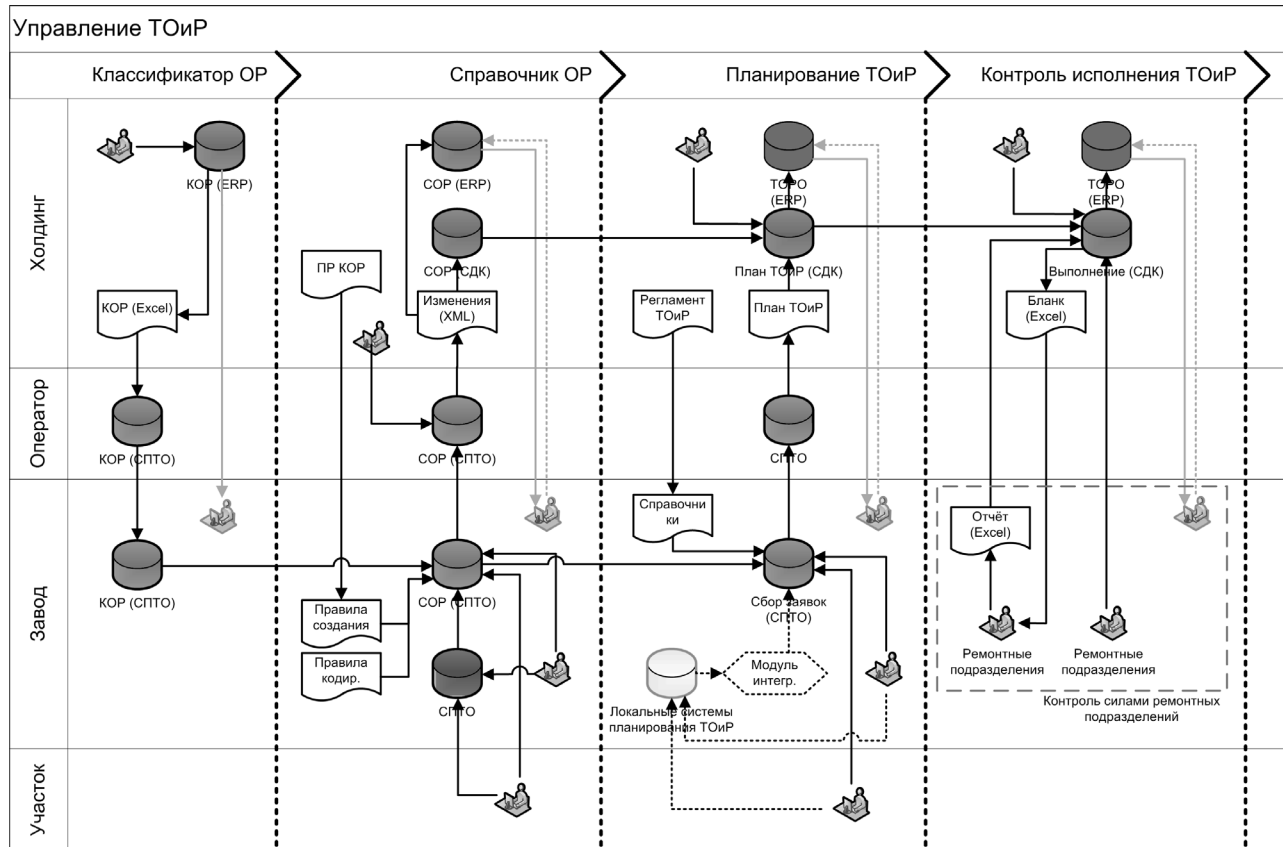


Рисунок 1. Организационная модель управления ТОиР холдинговой компании.

холдинговым структурам, представленных в литературе, и является «усреднённой», не соответствующей в точности ни одной из используемых в анализе структур.

Условимся называть управляющую компанию холдинга головной, а производственные предприятия, входящие в состав холдинга, – заводами. Предлагается следующий системный ландшафт:

- в головном предприятии холдинга функционирует ERP-система, которая консолидирует всю отчётность и содержит полные данные по деятельности холдинга;
- информационные системы предприятий холдинга (заводов) различны и не всегда имеют средства интеграции;
- имеющееся в наличии технологическое оборудование учтено в рамках единой системы паспортизации технологического оборудования (СПТО);
- каналы связи обеспечивают возможность работы предприятий холдинга в едином информационном пространстве.

В работе сознательно не упоминаются системы, которые в контексте данной работы рассматриваются, как вспомогательные – документооборот, ведение конкурсных процедур, сметные системы и пр. Роль и место интеграции данных систем достаточно очевидны и могут быть легко включены в рассмотрение самостоятельно.

В предположении, что работы ТОиР организуются и контролируются не на уровне отдельных предприятий холдинга, а на уровне управляющей компании или специализированной агентской компании, входящей в состав холдинга, структура процесса организации ТОиР представлена на рисунке 1.

Отметим несколько моментов, которые авторы считают ключевыми. Прежде всего, для корректного последующего анализа расходов и отнесения затрат в процедуре бухгалтерского учёта планирование должно вестись как в разрезе инвентарных номеров основных средств, так и в разрезе укрупнённых объектов ремонта, сгруппированных по классификационным

признакам. Набор классификационных признаков назовём КОР – Классификатором объектов ремонта, а сформированный на его основе справочник – Справочником объектов ремонта (СОР). Примером такого описания могут быть Места возникновения затрат (МВЗ), укрупнённые технологические объекты или любые другие категории.

При разработке КОР необходимо основное внимание уделить чёткой структуре классификационных признаков, так как упущения в данном вопросе приведут впоследствии к постоянным изменениям в структуре КОР, что сведет на нет всю его ценность.

Правила реализации (ПР) КОР должны содержать такие разделы, как правила создания и правила кодирования объектов ремонта. Ключевым является и то, что справочник объектов ремонта должен быть интегрирован со справочником технологических объектов предприятия, или, как минимум, должна быть обеспечена гарантированная их синхронизация и непротиворечивость. Для некоторых задач требуется различная сводная группировка работ, что должно быть учтено при настройке справочников системы управления ТОиР. Возможно, для целей более корректного отражения работ придётся вести две и более классификации, но при этом следует помнить, что такая ситуация увеличит нагрузку на специалистов на стадии планирования и усложнит сопровождение системы в целом. Управление объектами СОР должно быть организовано на уровне производственного участка, обслуживающего данный объект.

На этапе планирования ТОиР важную роль играет такой документ, как Регламент планирования ТОиР, в котором должны быть описаны регламентные сроки выполнения ТО и ремонтов по тем объектам, для которых планирование выполняется по времени, порядок выведения объектов из эксплуатации в случае, когда ТО должно выполняться по наработке, правила оценки дефектности и риска эксплуатации для объектов, которые ремонтируются и обслуживаются по техническому состоянию. Желательно также, чтобы в Регламенте была описана методика ранжирования объектов по первоочередности вывода в ремонт при оптимизации планов работ в масштабах холдинга.

Регламент должен определять порядок использования информационных систем в процессе управления ТОиР и содержать все справочники, используемые при формировании

планов работ, а также регламентные отчетные формы. Желательно, чтобы эти справочники были согласованы с аналогичными в смежных системах, с которыми предполагается организовать обмен данными. Такую мелочь часто забывают формализовать, и впоследствии это приводит к тому, что разделение заявок на группы в различных задачах контроля оказывается различным, что, в свою очередь, усложняет аналитическую обработку данных.

С точки зрения программных модулей предполагается выделять три блока:

- функционирующий на уровне завода блок ведения нормативно-справочной информации, куда, в частности, входит и модуль управления объектами ремонта;

- функционирующий на уровне завода блок планирования: сбор заявок на ТОиР и формирование планов в различных разрезах (интегрированный по возможности с локально информационной системой завода для минимизации человеческого фактора при вводе информации);

- функционирующий на уровне головной (или агентской) компании блок диспетчерского контроля работ ТОиР, в котором происходит оптимизация планов в масштабах холдинга и контроль за процессами подготовки и выполнения работ ТОиР, как в финансовом выражении, так и в виде натуральных показателей.

Параллельно с блоком планирования должен функционировать блок комплектации МТР, который в данной работе не рассматривается не потому что он незначительный, а потому что это параллельный крупный процесс, построенный по своим правилам и идущий параллельно с другими процессами подготовки работ после согласования планов.

## **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ АГЕНТСКОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ТОиР**

Считается, что централизация закупок и услуг в рамках крупной структуры даёт существенный эффект, в частности, централизация позволяет добиться экономии за счет масштаба закупок материалов и услуг, ликвидировать дублирование при взаимодействии с поставщиками, оптимизировать контроль на всем протяжении процесса. Рассмотрим экономический эффект от централизованного планирования в условиях агентской компании.



Общие расходы  $i$ -го завода на ТОиР складываются из нескольких составляющих:

$$C_i = C_{\text{упр.}} + \sum_k (C_{\text{подг.}} + C_{\text{МТР}} + C_{\text{СМР}} + C_{\text{контр.}} + C_{\text{штраф}})$$

где суммирование ведётся по объектам выполнения работ ТОиР, а индексы обозначают «упр» – управленческие расходы, «подг» – подготовительный этап, включающий в себя выбор метода ремонта, разработку проектной документации на работы и пр., «МТР» – стоимость материалов, «СМР» – услуг (строительно-монтажные работы), «контр» – необходимых процедур контроля качества работ, «штраф» – штрафные санкции, связанные с ошибками при оформлении работ, выплатой компенсаций за нарушение экологии и пр.

Общие расходы во всей структуре составят сумму по всем заводам холдинга:

$$C_{\text{холд}} = \sum_i C_i$$

Выведение процесса планирования и сопровождения работ ТОиР на уровень отдельной агентской компании (или структуры в головной компании холдинга) влечёт за собой, с одной стороны, дополнительные расходы на содержание этой структуры, с другой – сокращение расходов за счёт централизации закупок материалов и услуг. Плюсом введения должна стать и возможность оптимизации

состава объектов, включаемых в план ТОиР в составе холдинга, и более гибкое управление лимитами затрат на ТОиР. Оптимизация производственной программы по работам ТОиР заключается не только в оптимизации объемов закупаемых услуг и материалов, но и в возможности задавать централизованно сроки выполнения работ, что позволит сократить число подрядных организаций, работающих на объектах.

$$C_{\text{холд}} = C_{\text{упр}}^{\text{холд}} + \sum_i C_i^* + P_{\text{агент}}$$

где звёздочкой обозначены оптимизированные траты, а  $P_{\text{агент}}$  – прибыль агентской компании, рассчитываемая, например, как фиксированный процент от лимита на ТОиР.

В оптимизации должно быть учтено и то, что структуры на заводах, отвечающие за организацию и обеспечение работ ТОиР, должны быть оптимизированы или, при необходимости, частично реструктурированы в региональные службы агентской компании.

В идеальном варианте на агентскую компанию перекладывается и ответственность за будущие инциденты. Перед началом заявочной кампании агентское подразделение утверждает лимиты на выполнение ТОиР по заводам, а также целевой уровень безаварийности, который должен быть достигнут (по типам эксплуатируемого оборудования).

Не следует забывать о том, что выведение процесса организации ТОиР на централизованный уровень имеет и свои риски. Так, например, не полное понимание специфики деятельности каждого конкретного завода несет риск увеличения «штрафной» составляющей стоимости работ.

Обозначим условную стоимость заявки на ТОиР на объекте  $k$  через  $S_k$ . При этом можно считать, что в усредненном, «типовом», случае расходы распределяются следующим образом:  $C_{\text{подг.}} = 0,1 S_k$ ,  $C_{\text{МТР}} = 0,7 S_k$ ,  $C_{\text{СМР}} = 0,3 S_k$ ,  $C_{\text{контр.}} = 0,1 S_k$ ,  $C_{\text{штраф}} = 0,03 S_k$ , т.е.  $C_k = 1,23 S_k$ .

Штрафные расходы брались по среднестатистической ставке страхования строительных рисков, остальные суммы – из опыта, представленного в литературе.

Учитывая высокую конкурентность рынка, на сегодняшний день можно считать, что централизация закупок, в среднем, снижает стоимость МТР на 5%, услуг – на 10-15%. В случае, когда после централизации объем закупаемых работ определенного вида

оказывается достаточно большим, можно еще более оптимизировать затраты путем создания собственной ремонтной структуры по определенному виду деятельности, но такой подход автор не считает рациональным, так как работа с внешним подрядчиком дает больше возможностей для инноваций и оптимизации работ.

Другие статьи в рассматриваемой схеме с трудом поддаются оптимизации. Исходя из этого, можно считать, что в централизованной схеме оптимизированные затраты составят примерно  $C_k^* = 1,15 S_k$ . На практике выигрыш может оказаться даже меньше, так как изменяются логистические цепочки, и транспортные расходы, например, могут возрасти.

Таким образом, выделение отдельной агентской компании можно считать целесообразным, когда оптимизация общих затрат на ТОиР в размере 5-6% оказывается достаточной для безубыточного существования агентской структуры.

Принимая оптимальный размер такой структуры 70-100 человек (для средней по размеру интегрированной структуры) имеет смысл поднимать вопрос о её создании при общих объемах ТОиР 5-6 млрд. рублей в год и больше. При этом основное внимание должно быть уделено информационной инфраструктуре, так как без современных средств автоматизации функционирование такой структуры попросту невозможно, эффект от ее создания окажется отрицательным.

## ВЫВОДЫ

---

В отличие от многих других факторов, оказывающих влияние на прибыльность компании, вопросы эффективности эксплуатации и техобслуживания основных фондов часто не принимаются руководителями во внимание. Такой подход обусловлен тем, что большинство предприятий, как правило, видят источник роста прибыли в увеличении объемов продаж. В современных динамично развивающихся компаниях руководство осознает, что повышение эффективности эксплуатации основных фондов способно не только снизить затраты, но также и увеличить доходы предприятия.

В работе рассмотрена модель организации информационной инфраструктуры управления ТОиР холдинговой производственной компании, предложена упрощенная оценочная модель, позволяющая оценить эффективность создания подобной структуры, сформулированы основные риски и положительные моменты от введения агентской структуры.

В целом, можно заключить, что при грамотно организованном процессе и правильной постановке задачи на уровне четко определенных и измеримых показателей эффективности централизация управления ТОиР на уровне специализированной агентской компании или передача этого процесса на аутсорсинг может быть эффективным шагом по оптимизации расходов компании и может обеспечить долгосрочное конкурентное преимущество.

---

### *Использованная литература:*

1. Баринов А., *Управление ремонтом и техническим обслуживанием оборудования // Экономика и жизнь №31, 2009.*
2. Овчинников Л., *Система технического обслуживания и планово-предупредительного ремонта энергетического оборудования и сетей промышленной энергетики, М.: Дизайн ПРО, 2007.*

статья  
подготовлена

А. Шамрай,

ведущий специалист  
по работе с клиентами  
ЗАО «НПЦ «Промэлектроника»  
e-mail: info@npcprom.ru  
www.npcprom.ru

# Системы управления и обеспечения безопасности движения железнодорожного транспорта промышленного предприятия

Поскольку основным видом перевозок на крупных промышленных предприятиях есть и будет оставаться железнодорожный транспорт, то стремительный рост технического прогресса приводит к развитию систем железнодорожной автоматики и телемеханики. Управление перевозочным процессом техническими средствами микропроцессорных систем СЦБ позволяет в значительной степени автоматизировать процессы управления станциями и мониторинга подвижного состава, а интегрируясь в общую систему АСУ предприятия, в значительной степени повысить производительность труда и оперативность в принятии решения. Переход же с планово-предупредительного технического обслуживания систем на обслуживание «по состоянию» позволяет сократить эксплуатационные расходы на системы СЦБ в целом. Использование беспроводного канала передачи информации дает возможность со временем практически полностью избавиться от медьсодержащего напольного оборудования и светофоров.



Основной системой СЦБ, объединяющей все прочие системы на станции, является микропроцессорная централизация. Современная МПЦ – это не просто функциональный аналог релейной ЭЦ, а комплекс управления движением поездов с программной интеграцией подсистем АБ, ПАБ, ДЦ, СТДМ, АПС, поездной, маневровой и горочной АЛС, увязкой с АСУ предприятия.

Интеграция этих функций в МПЦ – одна из технологий, позволяющая сократить стоимость жизненного цикла проекта за счёт исключения параллельного функционирования нескольких аппаратно-программных комплексов. Микропроцессорная централизация стрелок и сигналов МПЦ-И разработки НПЦ «Промэлектроника» предусматривает такую интеграцию на программном уровне. Особенностью системы является возможность передачи маневровых районов и малых станций на удаленное управление из диспетчерской или с опорной станции.

Перейти на современные способы контроля свободы участков пути позволяет система счета осей ЭССО. Помимо уже известных эффективных применений для обеспечения работы устройств СЦБ на участках с пониженным сопротивлением балласта, для контроля малодействительных участков востребован ряд применений ЭССО на стыке с информационными технологиями. Это, например, технические решения по применению ЭССО для измерения скорости и



ускорения подвижного состава. Создана система определения типов и контроля передвижения вагонов и локомотивов СОВА – эффективный механизм ведения вагонной модели, контроля приема-сдачи вагонов и защиты от краж. В век информатизации счетчики осей становятся надежным первичным источником информации для систем верхнего уровня.

Ключевой момент для снижения стоимости обслуживания и, как следствие, всего жизненного цикла устройств СЦБ – работа систем диагностики и мониторинга. И здесь, помимо традиционных средств мониторинга объектов, появляется удаленный мониторинг по цифровому радиоканалу, реализованный системой СУМО. Она передает информацию о работе устройств СЦБ по каналу операторов сотовой связи GSM/GPRS на телефон электромеханика и в АРМ диспетчера, а также архивирует полученные данные встроенными средствами.

Важным способом снижения стоимости жизненного цикла систем СЦБ является переход от воздушных и кабельных линий к волоконнооптическим и цифровым радиоканалам. Пример – микропроцессорная полуавтоматическая блокировка МПБ. На станциях, ограничивающих перегон, устанавливают по блоку контроллеров МПБ, реализующих все алгоритмы полуавтоматической блокировки, включая контроль прибытия поезда в полном составе. Для увеличения пропускной способности перегона совместно с МПБ применяется автоматический блок-пост АБП, который транслирует блок-сигналы и управляет проходными светофорами. Для передачи информации между станциями может использоваться как физическая двухпроводная линия, так и уплотненные оптоволоконные, кабельные или цифровые радиоканалы.

На той же аппаратно-программной платформе реализована микропроцессорная система управления переездной сигнализацией МАПС. Передача извещения на переезд и контроль проследования поезда выполняется счетными пунктами ЭССО, что позволяет отказаться от использования рельсовых цепей. МАПС применяется не только для организации работы автомобильных переездов, но и для обеспечения безопасности людей на пешеходных переходах через железнодорожные пути.

Внедрение комплексной системы управления парком локомотивов ДУПЛЕКС позволяет получить владельцу инфраструктуры принципиально новые функции: например, как непрерывный контроль местонахождения и



технического состояния тепловозов, контроль уровня и расхода топлива, выполнение сменных заданий, перевод стрелок с локомотива, дистанционное управление локомотивами, механизмами и погрузочно-разгрузочными процессами и т.п. с протоколированием и архивированием работы подвижного состава, технических средств и действий персонала и при этом повысить безопасность движения и производительность труда.

Контроль превышения скорости дает возможность повысить безопасность движения, а с увязкой с МПЦ-И позволяет блокировать движение тепловоза под запрещающее показание светофора или осуществлять принудительную остановку. Полный аудит движения и контроля работы локомотивных бригад позволяет осуществлять планирование их работы и является основой для создания интегрированной информационно-логистической системы (ИЛС).

С помощью ИЛС возможно не только осуществлять контроль грузов на сети железных дорог предприятия, отправленных, как в адрес предприятия, так и предприятием – в адрес клиентов, но планировать наличие грузов на предприятии с учетом сроков доставки и текущих отгрузок. Также ведется полный аудит движения вагонов по территории предприятия, опираясь на данные системы счета осей. Таким образом, выполняется полный цикл логистического планирования. Система позволяет формировать и хранить все документы и справки, необходимые для работы предприятия по основной деятельности, как сформированные самой системой, так и переданные извне.

статья  
подготовлена

**И. Решетников,**

к.т.н., ООО «НПП Нефтегазсофт-сервис», г. Москва,  
e-mail: i.reshetnikov@mescenter.ru

# Автоматизация процесса эксплуатации оборудования

В статье рассматривается процесс контроля эксплуатационных показателей работы основного и вспомогательного технологического оборудования, схемы организации процесса сбора данных, использования технологической нормативно-справочной информации, обеспечения надёжности. Рассматривается связь процесса организации текущей эксплуатации и систем управления другими процессами производственного управления.

## ВВЕДЕНИЕ

Продолжая цикл статей по методике применения систем автоматизации производственных процессов в задачах управления эксплуатируемыми компаниями (начало см. в журнале «Энергетика. Энергосбережение. Экология» (декабрь 2012, стр. 3-7; февраль 2013, стр. 37-42)), рассмотрим один из ключевых процессов – организацию эксплуатации оборудования. Контроль текущих эксплуатационных показателей – это именно управленческий процесс, в то время как организация диагностики, ТОиР (технического обслуживания и ремонта), реконструкции и пр. не более чем комплекс поддерживающих мероприятий, который должен вытекать из процесса организации эксплуатации оборудования. Иными словами, не надо забывать, что первично, а что вторично, и именно исходя из этого понимания, необходимо строить и систему управления.

Напомним, что производственная эксплуатация оборудования – это одна из стадий

жизненного цикла, в котором оборудование используется по прямому назначению. Кроме этого, жизненный цикл оборудования включает множество других стадий: проектирование, изготовление, транспортировку, приём, монтаж, ввод в эксплуатацию, организацию эксплуатации в течение определенного срока, вывод из эксплуатации, демонтаж, хранение, реализацию или утилизацию. Все этапы жизненного цикла важны и необходимы, но для рассматриваемого класса систем стадия производственной эксплуатации — наиболее ответственная.

Немного забежав вперед, сделаем одну ремарку. Следует различать контроль показателей задач диспетчерского управления и задач управления эксплуатацией. В первом случае регистрируются режимные параметры, задача управления – не допустить выхода данных показателей за контрактные или предельные по результатам моделирования величины. Во втором случае – параметры, характеризующие нормальную, то есть в штатном, предусмотренном проектной документацией, режиме, работу оборудования. С самого начала мы не зря делаем упор на этом различии, потому что часто контролируемые показатели похожи и возникает путаница.

Далее мы будем говорить только об эксплуатационных показателях работы оборудования и о том, как следует строить процесс организации эксплуатации при наличии специализированных программных систем.

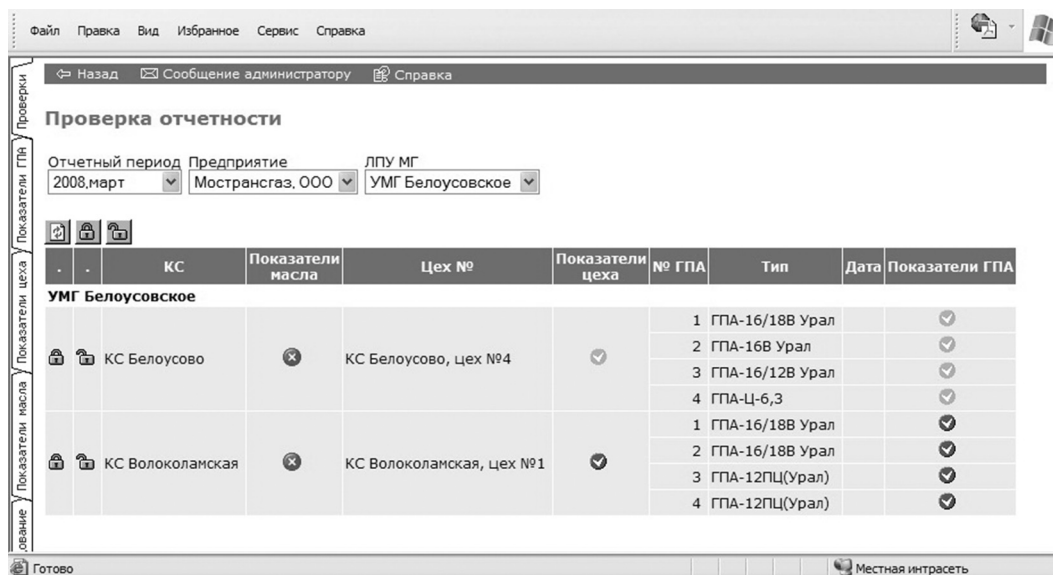


Рисунок 1. Сводный контроль ввода эксплуатационных показателей (система АЙЛЭНД-ЭК ООО «Компания «ТЕРСИС», г. Москва).

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЭКСПЛУАТАЦИИ

Эксплуатация, точнее говоря, правильно организованная эксплуатация оборудования – процесс сложный сразу по нескольким причинам. Во-первых, это масса различного рода нормативных и эксплуатационных документов – правила технической эксплуатации, правила промышленной безопасности, ГОСТы, СНиПы, инструкции и т.д. Во-вторых, это непрерывность технологического процесса, что накладывает ограничения на возможность проведения тех или иных контрольных или обслуживающих действий. В-третьих, территориальная распределенность и работа оборудования в тяжелых условиях. В-четвертых, различная балансовая принадлежность существенных частей оборудования или того, что с ним неразрывно связано (например, земельный участок, где расположено оборудование), и т.д. Список этот будет очень длинным, если его продолжать.

Традиционно, если процесс неожиданно оказывается слишком сложным для охвата «одним взглядом», выход находится очень быстро: назначаются ответственные, пишутся многочисленные регламенты, ориентированные больше на то, чтобы всегда найти (выбрать) виноватого, вводятся различного рода наряды-допуски с десятками подписей для «размытия» ответственности.

И незаметно процесс из производственного (а эксплуатация в компаниях, ориентированных на генерирование и распределение ресурсов, – это часть именно производственного процесса) превращается в организационный, и специалистам уже не до сути процесса эксплуатации. Главное – соблюсти все нормы и регламенты, чтобы «если что», не оказаться крайними.

При этом, что самое печальное, сами участники процесса этого не замечают. Точнее, в какой-то момент перестают замечать, и им кажется, что всё именно так и должно быть. «Эти регламенты написаны кровью» – вот основной контраргумент, когда делается попытка критики нормативного документа, из которого практически ничего нельзя почерпнуть для ответа на вопрос, как надо на самом деле делать, чтобы все работало с заданной степенью надежности.

Да, совершенно верно, что учесть все сложно и самый надежный способ – переложить ответственность на обслуживающий персонал, а все полномочия оставить в администрации. Именно так в большинстве случаев все и устроено. Но при такой организации можно лишь решить задачу обеспечения нормальной работы «любой ценой». Именно так, поскольку такой способ организации эксплуатации, несмотря на кажущуюся беззатратность, на поверку оказывается неоправданно дорогим.

Лишние, непроизводительные потери возникают отовсюду: реально ненужные, но требуемые по какому-то документу работы, тонны



нику не нужной контрольной и отчетной документации. Невозможность принять необходимые корректирующие меры из-за отсутствия элементарных полномочий и бюджета на оперативные нужды, что приводит, в итоге, к многократно большим затратам при будущих ремонтах и реконструкции. Всё это – последствия неправильной организации процесса управления производственной эксплуатацией оборудования.

Вот почему, когда встает вопрос о реальном, а не о формальном повышении эффективности (финансовой, производственной) отдачи от имеющегося парка оборудования, надо, прежде всего, пересмотреть процесс управления эксплуатацией, максимально замкнув его на измеримые показатели и на методики, которые при превышении какого-то измеренного показателя будут отвечать не на вопрос «кто виноват», а на вопрос «что делать», чтобы вернуть показатель в норму и уменьшить вероятность его отклонения в будущем.

Добиться такого вполне реально, но тут без специализированных автоматизированных систем управления (специальных программных средств) уже не обойтись. А формализованным компьютерным системам уже нужен четкий алгоритм действий. Только в этом случае сформируется полноценная система поддержки принятия решений. И инструкции вроде «оператор обязан содержать оборудование в исправности, чистоте, своевременно производить его смазку, принимать меры по

устранению неисправностей и предупреждать возможность их появления» уже не могут быть основным инструментом.

В это надо верить и не бояться изменить сложившуюся модель управления, иначе самые современные компьютеры и программные комплексы будут совершенно бесполезны, точнее, вредны, так как будут непродуктивно отнимать время. Поэтому, прежде чем приступать к внедрению тех или иных систем поддержки процесса эксплуатации оборудования, спросите себя, готовы ли вы все изменить? А если поставщик уверяет, что ничего менять не надо и что он все настроит точно по вашим регламентам, не стоит обольщаться, чудес на свете не бывает.

Итак, самое важное, чтобы процесс организации эксплуатации оборудования был организован четко и понятно. Из технической документации, нормативных справочников и других источников должен быть выделен перечень показателей, которые необходимо мониторить, причем, только тех, которые действительно нужно мониторить. Это значит, что на основе данных об изменении конкретного показателя формируется то или иное управленческое решение и вносятся корректировки в режимы работы оборудования или производственный процесс в целом.

Если показатель никак не используется, он не нужен. Это основное правило. Очень часто можно слышать рекомендации: «собирайте все, что можно, потом пригодится». Если это просто ввести некий показатель из системы САУ в систему управления эксплуатацией и его накапливать – да, разумно. А если вопрос стоит так, что нужно поручить оператору регулярно вводить показатели, которые никак не используются в процессах управления, то этого делать нельзя ни в коем случае. Во-первых, ненужная нагрузка на оператора. Во-вторых – нет постоянного использования данных, значит, нет постоянного контроля их корректности. И очень скоро достоверность станет совершенно неприемлемой для последующего использования этих данных для какого-либо анализа. И предотвратить это невозможно, какие бы штрафные санкции для операторов не вводились.

Таким образом, весь процесс организации эксплуатации можно разделить на две составляющие: мониторинг операционных показателей и выработка управленческих решений на основе этой информации. Рассмотрим эти показатели несколько подробнее.

## МОНИТОРИНГ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Показателей, которые могут быть отнесены к эксплуатационным, может быть гораздо больше, чем кажется на первый взгляд. И источники данных для них могут быть самые разные. Это и ручной ввод, системы САУ, различного рода счётчики и датчики, другие информационные системы предприятия. При этом один и тот же показатель зачастую может быть получен из разных мест. Так, например, расход топлива можно получить по данным отгрузки топлива со склада и по данным расходомера установки. Далеко не факт, что эти величины окажутся равными или хотя бы сопоставимыми.

Далее, все величины должны быть привязаны к одинаковым единицам измерений, реальных или условных. Это не всегда легко реализовать на практике, так как, например, в системе отопления помещения, в котором размещено оборудование, может вестись через счётчик-расходомер горячей воды в системе, а может считать калории. И привести эти данные к «одному знаменателю» – отдельная задача, которую придется решать. Ведь расход ресурсов на собственные технологические нужды является важным эксплуатационным показателем производственного комплекса в целом.

Следует обратить внимание и на то, с какой частотой собираются показатели. Слишком частый сбор приведет к регистрации ненужных колебаний, слишком редкий – к поздней реакции на отклонение показателя. Так, например, расход топлива автомашины, регистрируемый каждые 10 км, будет представлять собой пилообразную ломаную линию, по которой невозможен никакой анализ.

В то же время, суммарный расход за 500 км будет уже стабильным показателем, по которому можно вычислить тренд и принять необходимые меры в случае обнаружения отклонений. А вот регистрация расхода за 5000 км уже может привести к ситуации, когда корректирующие меры применять будет поздно.

Немаловажным фактором является и такой элемент, как «окружение» показателя. Это значит, что если для анализа нахождения параметра в допустимой зоне требуется какой-то еще дополнительный показатель, то он должен быть зафиксирован одновременно с основным. Например, для оценки эффективности термоизоляции помещения недостаточно измерить число калорий по данным системы отопления, необходимо

ещё знать температуру окружающего воздуха. Для этого не обязательно ставить отдельный температурный датчик, достаточно получать данные прогноза погоды из Интернет. Небольшая ошибка никак не скажется на точности анализа, но снизит стоимость создания и обслуживания системы мониторинга.

Поговорим о различных видах эксплуатационных показателей.

## КОНТРОЛЬ НАРАБОТКИ ОБОРУДОВАНИЯ

Наработка оборудования – один из наиболее важных показателей. Обычно именно к нему привязаны регламентные сроки проведения технического обслуживания и текущих (средних и капитальных) ремонтов и диагностического обслуживания.

При реализации сбора данного показателя следует обратить внимание на несколько критичных моментов.

Прежде всего, решим, что считать наработкой. Считать ли холостую работу или только работу под нагрузкой? Как фиксировать остановки и пуски: считать ли их просто за несколько лишних часов (литров, километров) или фиксировать отдельно? Брать данные с САУ или фиксировать время между пуском и остановом? Конечно, можно возразить, что в большинстве случаев разница будет незначительна и такой погрешностью можно пренебречь. Хорошо, если так, но надо понимать, что эта разница есть и быть уверенным, что разница не повлияет на процесс организации эксплуатации.

Второй вопрос, на который нужно обратить внимание, – связать наработки основного комплекса и его составных частей. Так, например, регистрируемая наработка компрессора равна наработке двигателя и опоры. Но сама величина наработки двигателя и опоры, вообще говоря, не равны, так как двигатель мог быть установлен с ненулевой наработкой.

Крайне полезно наличие на предприятии работающей системы учета оборудования, обеспечивающей учет на уровне всех отделяемых составляющих технологических установок. Так, например, в двигателе могла быть произведена замена подшипника, и наработка двигателя и подшипника окажется различной. Такая задача, крайне неудобная и сложная для ручного учёта или учёта в таблицах Excel (разницы в эффективности нет), легко решается специализированными программными средствами и грамотно построенной технологической НСИ.



Не следует забывать еще и о том, что наработка у каждой единицы оборудования может быть несколько: с начала эксплуатации, после капремонта, с даты проведенного визуального осмотра и т.д. Эти «поправочные» величины не должны возникать «из ниоткуда». Иными словами, если сделать ввод полей наработки за сутки и наработки с момента последнего контроля, то второй показатель всегда будет писаться в угоду регламентам и пользы от него не будет.

Напротив, при проведении контроля оператор должен сделать об этом отметку в соответствующем электронном журнале, откуда эти данные (при необходимости пересчитанные и приведенные к общим реперным точкам) будут браться для расчета показателей наработки. Заодно исчезнет двойной ввод и появится возможность дополнительного контроля.

К информации о наработке следует относиться и сведения об остановах и пусках, поскольку они могут существенно повлиять на сроки проведения регламентных работ. Кроме этого, важна информация о причинах останова (плановый, аварийный и т.д.) и о том, как прошёл пуск: в штатном режиме, с отклонениями и т.п. Эта информация, вносимая дежурным оператором смены, после попадает на рассмотрение инженеру по эксплуатации, который принимает решения относительно необходимости каких-то внештатных действий.

## КОНТРОЛЬ РАСХОДА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ

Следующий важный показатель текущего эксплуатационного состояния оборудования – расход технологических жидкостей и топлива. Этот показатель характерен для специфического класса оборудования, и, на первый взгляд, его можно учитывать так же, как и наработки. Но в этом виде контроля есть свои тонкости, поэтому рекомендуется рассматривать его отдельно. Реализация процедуры учета в информационной системе может быть аналогичной наработкам, но анализ и последующее использование отличаются.

Данный класс эксплуатационных показателей присутствует у различного класса двигателей, в том числе электродвигателей, так как расход электроэнергии является ни чем иным как расходом топлива. Но зачастую важно контролировать расход масла и в других типах оборудования, например, в силовых трансформаторах, различного рода подшипниковых узлах, требующих периодического шприцевания, и т.п.

Ключевых особенностей контроля расхода технологических и топливных ресурсов можно выделить несколько:

- связь с показателями отпуска ГСМ со складов;
- связь с конкретной партией топлива или иного материала;
- отнесение расхода не только на конкретный экземпляр оборудования, но и на конкретный вид топлива (масла);
- группировка расхода по групповому типу оборудования, характеризующему тип ГСМ;
- контроль показателей с учётом их зависимости от внешних факторов (например, температура воздуха), срока наработки после капитального ремонта, оперативных эксплуатационных показателей (нагрузки) и пр.

Источником данных показателей являются различные счетчики, расходомеры, датчики уровня, если наличествует техническая возможность получения их показаний. Но при этом очень важно не забывать следить и за парком этих контрольно-измерительных приборов, отслеживать их замену, обнуление, временную неработоспособность в связи с неисправностями или регламентными работами. Такие перебои могут быть учтены усредненно по накопленным данным для кратких перебоев или компенсироваться ручным вводом для длительных простоев.

Но вопрос целесообразности затрат на интеграцию с системами КИПиА не всегда очевиден и в каждом случае должен решаться индивидуально с оценкой бюджета, всех преимуществ и возникающих дополнительных проблем. Так, если стоит задача контроля целевого использования ГСМ, то двойной учет по данным отгрузки со складов и расходомеру топлива действительно необходим. Если же такой задачи не стоит, то двойной учет приведет только к путанице: в части отчетов будет фигурировать один показатель, в части — другой. А эти показатели имеют разную дискретность, точность и т.д., и в отчётах будет разброс даже в случае отсутствия потерь топлива на маршруте склад — установка.

Ну, и ручной ввод в данном виде контроля никто не отменял, более того, он будет преобладающим, этого не надо бояться или избегать.

Принцип выбора точек контроля тут именно такой, как уже говорилось: данных должно быть ровно столько, сколько нужно для организации процесса управления. Показателей класса «просто хочется посмотреть» надо избегать, если этот показатель все равно никак не находит своего отражения в организации процесса эксплуатации.

При этом собираемые данные должны быть максимально адаптированы к реальному процессу эксплуатации. Это значит, что, например, если всегда идет набивка маслом десяти однотипных подшипниковых узлов, то нецелесообразно заставлять рабочего вводить данные расхода на каждый узел, он должен вводить понятные и однозначные величины, а не заниматься каждый раз делением на 10. Точности это не добавит, да и с такой задачей компьютер справится не хуже.

А вот возможность указать при формировании отчета о выполненной работе, о повышенном расходе на конкретный узел или на другие выявленные отклонения обязательно должна присутствовать.

И, обратите внимание, отчет должен вводиться в тех единицах, пусть даже условных, с которыми работает оператор. Это могут быть тюбики, канистры, литры, пинты, и т.д., ни в коем случае нельзя перекладывать на оператора задачу пересчета в единые показатели. Для этого есть компьютер, считать — его предназначение.

Регистрировать показатели надо с максимально возможной периодичностью, желательно, с локальным накопительным результатом,

или по факту опустошения очередной емкости. Так, например, если масло в цех выдается 20-литровыми канистрами, а от оператора требуется регистрировать каждый долив масла, который происходит по факту, точнее, «до уровня», то сумма этих величин будет ошибочна, причем, ошибка будет раза в два. А вот отметка, что такого-то числа канистра закончилась и началась следующая, уже ошибки содержать не будет. И эта точность с лихвой компенсирует ошибку усреднения, возникающую из-за учёта не по экземплярам, а по группе единиц оборудования.

В системах контроля и учёта должны быть отражены существующие нормативные справочники, эксплуатационные документы, отраслевые нормы и т.д., при этом нормы в этих документах могут существенно различаться и сигнализация отклонений должна быть предусмотрена по всем необходимым разрезам контроля.

И теперь о главном в этом разделе. Совокупность показателей, характеризующих текущий расход ресурсов в процессе эксплуатации, называют расходом на собственные технологические нужды или СТН. Это сложный составной показатель, но именно он и является ключевым и основным для анализа эффективности эксплуатации оборудования. Весь учет может оказаться крайне малоэффективным, если методика расчета расхода на СТН не будет регламентирована и не будет обеспечен сбор всех необходимых для ее расчета показателей. Да, именно расчета, так как это должна быть однозначно вычисляемая величина, не содержащая «качественных» показателей. Но к этому вопросу мы еще вернемся дальше, где рассмотрим его более подробно.

*Продолжение следует.*

*В следующем номере мы продолжим обсуждение вопросов организации эксплуатации оборудования, рассмотрим вопросы контроля нарушения охранных зон, квалификации и действий персонала, рассмотрим крупный раздел о формировании улучшающих и корректирующих мероприятий, где затронем вопросы оперативного реагирования, разработку и контроль мероприятий по повышению надежности, формирование и анализ ключевых показателей эффективности эксплуатации и процессы постоянного улучшения системы мониторинга, подведём общие итоги по этому разделу.*



# ВРМ – как результат развития мирового бизнеса

Эффективное управление бизнесом – задача крайне актуальная для любого руководителя, особенно если речь идет об этапе активного роста компании или уже о крупном бизнесе, где важно не упускать информацию о внутренних процессах и видеть всю «картину» происходящего.

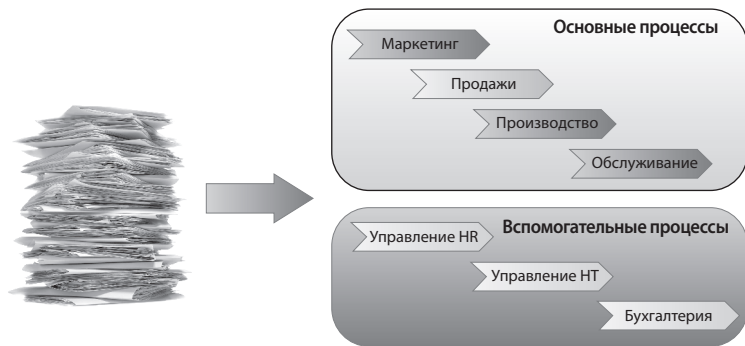


Рисунок 1.

Один из основных критериев стабильной работы компании – это минимализация человеческого фактора в процессе передачи информации и скорости выполнения поставленных задач. Если рассматривать традиционный стиль управления, в котором предусмотрено выделять временные ресурсы для самых элементарных бизнес-процессов (например, путь документа через несколько отделов от запроса до утверждения), можно увидеть, что эти ресурсы не малые!

Кроме этого, присутствует постоянный риск потери или утечки важной информации, который может стать фатальным для компании. И чем крупнее организация, чем больше ее филиалы «привязаны» к головному офису, тем больше времени требуется на решение простейших задач.

Стратегически важными ресурсами для существования и роста бизнеса являются время и информация, и чем гармоничнее они будут взаимодействовать, тем эффективнее будет работа руководителя и, как следствие, постоянный рост бизнеса.

Автоматизация бизнес-процессов – это информационные технологии, позволяющие свести к минимуму человеческий фактор и заставляющие работать на вас временные и информационные ресурсы. Именно этим объясняется растущая популярность подобных систем на современном рынке.

На сегодняшний день задачи автоматизации бизнес-процессов решают системы класса ВРМ (англ. *Business Process Management*, управление бизнес-процессами).

Концепция ВРМ-решений преследует следующие цели:

- *Увеличение скорости* – сокращение времени выполнения задач за счёт регламентации и автоматизации шагов процессов, введения временных ограничений для их исполнения.
- *Улучшение качества* – за счет прозрачности бизнес-процессов для всех участников,



регламентации и средств мониторинга обеспечивается соблюдение всех предусмотренных правил.

- *Управление на основе показателей* – выполнение процессов может контролироваться через наборы процессных показателей, которые отражают затраты на задачу, время выполнения и загрузку ресурсов, таким образом, облегчая анализ и оптимизацию процесса на основании реальных значений показателей.

- *Гибкость* – возможность внесения изменений в стандартный процесс по ходу его исполнения в связи с изменившимися условиями, достижения организационной гибкости компании через привлечение участников процессов к моделированию.

## ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Началом применения систем автоматизации бизнеса можно считать вторую половину 80-х годов, когда сформировалась концепция **ERP** (англ. *Enterprise Resource Planning* – планирование ресурсов предприятия) – организационная стратегия интеграции производства и операций, управления трудовыми ресурсами, финансовыми потоками и активами. Система ориентирована на оптимизацию ресурсов предприятия посредством специализированного программного обеспечения.

Практика использования MRP-систем (**MRP** англ. *Material Requirement Planning* – планирование потребности в материалах), в бизнесе связана с планированием и контролем процедур заказа и снабжения (закупок) материальных ресурсов, как правило, большой номенклатуры, для промышленных предприятий.

В 90-х годах прошлого века появилась потребность в автоматизации продаж. Данную концепцию воплотила в себе система **SFA** (англ. *SalesForceAutomation*). Появилась возможность отслеживания контактов с клиентами, выявления потенциальной аудитории. SFA, в свою очередь, стала прародительницей CRM.

Вторая половина 90-х – начало 2000-х годов ознаменовалась переходом на клиентоориентированное обслуживание, этап взаимодействия с клиентом стал ключевым, и в связи с этой потребностью на рынке появились системы класса **CRM** (англ. *Customer Relationship Management*). Данное программное обеспечение предназначено для автоматизации взаимодействия с заказчиками (клиентами), в частности, для повышения



Рисунок 2.

уровня продаж, оптимизации маркетинговых действий и улучшения обслуживания клиентов путем сохранения информации о них и истории взаимоотношений с ними, установления и улучшения бизнес-процедур и последующего анализа результатов.

В настоящее время особо остро стоит задача оптимизации управления бизнесом в целом и целом. Руководитель, являясь лицом, принимающим решения, как правило, не присутствует в течение всего рабочего дня в офисе, но и не может позволить себе выпасть из рабочей ситуации. Необходимы мобильные средства управления, позволяющие видеть задачи и потребности в режиме реального времени с возможностью их скорейшего решения. Именно с этими задачами вполне успешно справляются ВРМ-системы.

Кроме этого, ситуация на рынке меняется довольно стремительно, руководящему составу необходима четкая аналитика и мониторинг, позволяющие моделировать дальнейшие процессы и вносить своевременные корректировки. Если собрать воедино весь спектр задач, решаемый подобными системами, выглядеть он будет подобно схеме, представленной на рисунке 2.

Как правило, выбор и внедрение современных и апробированных программ не влечет за собой проблем в период адаптации и освоения со стороны рядовых сотрудников. Тем не менее, есть ряд критериев, которым должна отвечать система, призванный помочь в выборе оптимального решения для компании.

- поддержка задач «человек-человек» и удобство интерфейса пользователя;
- поддержка организационной структуры и ролевых групп;

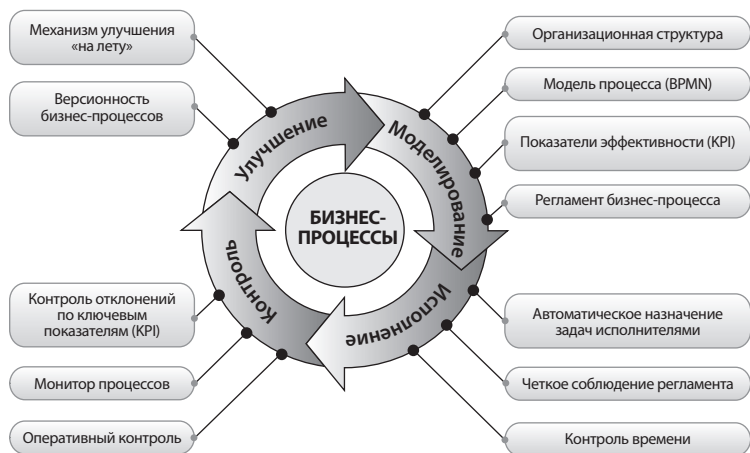


Рисунок 3.

- возможность переназначения заданий, оперативного вмешательства в процесс и обработки исключительных ситуаций;
- возможность управления логикой процесса с рабочего места пользователя;
- удобство использования и администрирования;
- наличие графических средств разработки моделей бизнес-процесса;
- поддержка общепринятых архитектур и стандартов;
- производительность и масштабируемость;
- способность обслуживать многочисленные, продолжительные и распределённые процессы;

• понятный интерфейс настройки и возможность минимального участия ИТ-специалистов во внедрении и поддержке;

• возможность информирования в реальном времени по отклонениям показателей процесса;

• присутствие шаблонов бизнес-процессов, референтных моделей бизнес-процессов на основании которых могут быть разработаны новые процессы;

• низкая совокупная стоимость владения.

Проработанная система предполагает абсолютную гибкость настроек и управления, позволяющую внедрить систему в компанию любой сферы деятельности.

Приведем пример нескольких организаций сферы строительства, ЖКХ и ТЭК, внедривших базовый пакет BPM-системы ELMA:

1. МУП «Служба технического надзора» (г. Казань) – компания, занимающаяся организационными вопросами строительства и контроля. Данная система была выбрана организацией за лаконичность интерфейса, что позволяет системе быть простой в управлении и использовании. Сведение к минимуму трудозатрат при обработке документации, качество выполнения заказов, взаимодействие с клиентами – основные задачи, которые компания решает теперь в формате IT.

2. ОАО «Водоканалсервис» (г. Казань) является поставщиком жилищно-коммунальных услуг, решает задачи по организации обеспечения потребителей услугами тепло- и водоснабжения, канализования. BPM-система была внедрена для повышения эффективности управления, использованы такие основные блоки, как электронный документооборот, управление бизнес-процессами. Все поставленные задачи были успешно решены благодаря широкому функционалу и адаптивности системы.

3. Перед Электросетевой компанией «Энергомост» стояла задача – автоматизация работы. Являясь одной из ведущих компаний Урала в области строительства объектов электросетевого хозяйства, организация имеет возможности по применению новейших технологий и технических решений, которые позволяют выполнять работу качественно и точно в срок.

С помощью автоматизации заказчик улучшил взаимодействие сотрудников, объединил в единое информационное пространство работу всей компании, построил внутри объединения единую автоматизированную систему управления электронным документооборотом.





# Радиочастотная идентификация оборудования: практика применения в нефтегазовой отрасли

До последнего времени невозможно было точно определить наработку конкретного экземпляра оборудования из-за несовершенства традиционных способов его идентификации (гравировка, покраска и штрих-кодирование быстро стираются, становясь неразличимыми). Тщательная дефектоскопия (например, рентгенография) бурильных труб, насосно-компрессорных труб, штанг и насосов между периодами эксплуатации по стоимости соизмерима с ценой этих объектов. В связи с этим нефтегазовые компании часто сталкиваются с нештатными ситуациями, теряя миллионы рублей и драгоценное время.

Иностранные нефтедобывающие компании уже ведут электронную паспортизацию и индивидуальный контроль экземпляров оборудования с помощью систем радиочастотной идентификации (RFID). Этот опыт внедряется и в России.

Система RFID позволяет увеличить объемы добычи нефти или газа благодаря повышению качества управления в логистических службах компании при определении загрузки площадей, скорости и качества проведения работ. В результате, увеличиваются межремонтные периоды, что ведет к увеличению объемов прибыли.

Следует отметить, что стоимость оснащения RFID-метками дорогостоящего бурового оборудования в разы ниже, чем сумма ущерба от аварий, которые RFID-технология позволяет предотвратить.

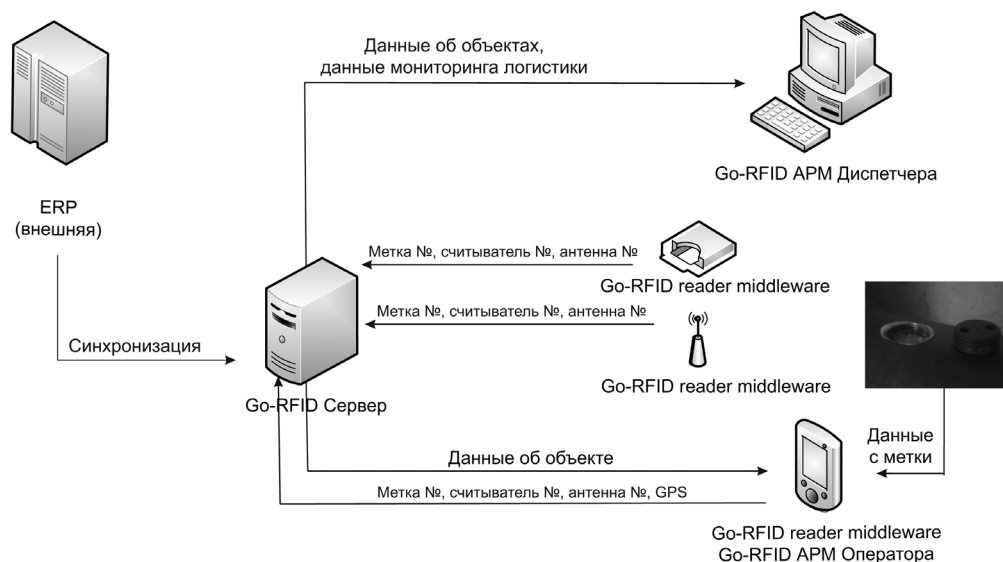
**Нефтегазовые и сервисные компании всего мира работают над уменьшением количества аварий при бурении и эксплуатации скважин и увеличением межремонтных периодов.**

Рассмотрим далее принципы работы и практику применения технологии RFID в нефтегазодобывающей отрасли на примере аппаратно-программного комплекса Go-RFID, разработанного компанией «Горизонты роста».

## ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА GO-RFID

Комплекс Go-RFID предназначен для предприятий, выполняющих бурение скважин и добычу нефти и газа (в том числе на шельфе), переработку нефти и газа, а также складирование, перемещение, инвентаризацию и сервисное обслуживание (ремонт) оборудования в специализированных центрах (цехах).

Комплекс применяется для учета и контроля бурильного, погружного и устьевого оборудования. Он позволяет контролировать жизненный цикл оборудования и отдельных его частей не только в период эксплуатации, но и в период его движения к технологическим площадкам и в ремонтных цехах. Комплекс позволяет вести учет оборудования и быстро проводить его инвентаризацию благодаря интеграции с системами управления складом. Предусмотрена интеграция комплекса с системами ТОиР, а также с системами управления предприятием.



- Go-RFID Сервер - обработка сигналов от Go-RFID reader middleware, обработка и хранение данных об объектах, выдача данных в Go-RFID APM Оператора и Go-RFID APM Диспетчера
- Go-RFID APM Диспетчера – рабочее место, отображающее общую картину производственной (складской) логистики
- Go-RFID APM Оператора – мобильное рабочее место, отображающее данные об объекте
- Go-RFID reader middleware – приложение, отправляющее считанный антенной сигнал на сервер

Рисунок 3. Схема взаимодействия подсистем комплекса Go-RFID.

Комплекс Go-RFID включает в себя:

- высокочащенные метки Go-RFID;
- уникальную технологию крепления меток;
- считывающее оборудование;
- программное обеспечение для идентификации оборудования, контроля его жизненного цикла и визуализации его местоположения (в том числе в скважине).

Аппаратная часть типового аппаратно-программного комплекса Go-RFID состоит из следующих элементов:

1. RFID-метки, защищенные от ударов, истирания, воздействия химически активных сред, повышенной и пониженной температур, влаги, способные работать на металлических объектах;
2. комплект мобильных и стационарных считывателей;
3. каналы связи мобильных считывателей (по сети Wi-Fi, GSM EDGE/GPRS либо 3G HSPA) и стационарные считыватели (LAN) с сервером обработки данных;
4. сервер для обработки и хранения данных об объектах, выдачи данных на APM оператора и APM диспетчера;
5. Автоматизированные рабочие места пользователей (APM) и каналов их связи с сервером.

Программная часть комплекса Go-RFID состоит из нескольких элементов:

1. Приложения, устанавливаемого на считыватель, – **RFID readermiddleware**, которое управляет считанный антенной сигнал на сервер, распаковывает хранимый на метке пакет данных, проводит запись обновленных данных на метку, может посылать на сервер данные о GPS-координатах мобильного считывателя.

2. **RFID-сервера**, который осуществляет обработку сигналов от RFID reader middleware, обработку и хранение данных об объектах, выдачу данных на APM оператора/диспетчера. Серверная часть реализуется, как веб-приложение, и может быть размещена в локальной сети предприятия и «облаке» (на внешнем хостинге веб-приложений по методологии SaaS – Software as a Service). Серверная часть обеспечивает хранение подробной информации о помеченных объектах, включающей уникальный (инвентарный) номер объекта, историю ремонта и дефектоскопии объекта, историю движения объекта, серийные свойства (общие для всей партии объектов), свойства экземпляра, если они отличаются от свойств партии.

3. **APM диспетчера/оператора**. APM диспетчера – рабочее место, отображающее общую картину производственной (складской) логистики,

АРМ оператора – мобильное рабочее место, отображающее данные об объекте; АРМ оператора работает в двух режимах: online и offline.

Таким образом, комплекс Go-RFID направлен на решение целого ряда задач. Важнейшая из них – дистанционная идентификация оборудования, для которого другие методы мечения затруднены или невозможны. Например, идентификация погружного оборудования с использованием гравированных штрих-кодов затруднена, так как штрих-код или номер стерт, объект находится в неметаллической таре или кожухе. С помощью технологии RFID объекты могут быть не только быстро идентифицированы, но и автоматически опознаны и визуализированы.

Используя мобильное считывающее оборудование, оператор автоматически получает краткую, принципиально важную информацию об объекте из данных, сохраненных непосредственно на RFID-метке. Благодаря поземплиарному учету объектов на Go-RFID Сервере создается центральная база электронных паспортов. На основании уникального номера объекта, сохраненного на RFID-метке, информация из базы поступает на АРМ Оператора (в режиме он-лайн). База обеспечивает хранение индивидуальной истории объекта и его составных частей. Таким образом, контроль перемещения и инвентаризация объектов автоматизированы, необходимая информация может быть оперативно передана в системы управления предприятием, складом, техническим обслуживанием и ремонтами (например, SAP или 1С). Снять метку с объекта без его повреждения практически невозможно.

## ОСОБЕННОСТИ RFID-МЕТОК, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ПАСПОРТИЗАЦИИ НЕФТЕГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Технология RFID имеет некоторые особенности применения в нефтегазовом секторе, поскольку металлы экранируют радиоволны. Следовательно, особое внимание при ее внедрении должно уделяться характеристикам радиочастотных меток и определению оптимального способа их крепления на каждый конкретный тип оборудования.

Для идентификации нефтегазового оборудования могут применяться только специальные долговечные RFID-метки, способные выдерживать воздействие высоких температур, давления, агрессивных сред и работать на металле. Для маркировки нефтегазового оборудования используются пассивные RFID-метки, которые не

имеют встроенного источника энергии (в других отраслях применяются и активные RFID-метки, обладающие собственным источником питания, но время работы их батарей ограничено).

Применение меток частотного диапазона UHF (866–868 МГц) позволяет гарантировать хорошее качество считывания радиосигнала с расстояния до 10 м. По типу используемой памяти оптимально использовать RW-метки EPC GlobalClass 1 Gen 2 ISO 18000-6C (ElectronicProductCode – электронный код продукта). Их память включает уникальный закодированный 96-битный номер, а дополнительная (пользовательская) память имеет объем до 512 бит.

Как уже отмечалось выше, на метку может записываться краткая и наиболее важная информация (дата выпуска или последнего ремонта трубы, ее наработка), доступная для чтения даже при отсутствии связи с центральной базой.

Перечисленным требованиям соответствуют метки Go-RFID Nautilus и Go-RFID Odyssey. Метки Go-RFID Nautilus и Go-RFID Odyssey выдерживают допустимое давление 155 МПа и рабочую температуру от -50 до +200 °С. Классификация IP68

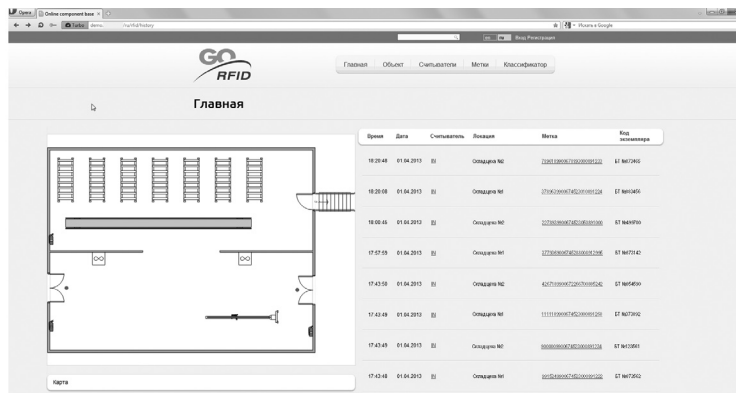


Рисунок 1. АРМ Диспетчера ремонтного цеха.



Рисунок 2. АРМ оператора скважины.



Рисунок 4. Считывание информации с RFID-меток.



Рисунок 5. Крепление RFID-меток на бурильной трубе.

свидетельствует о защите от пыли и устойчивости к длительным погружениям в воду (тестирование проводилось в течение 5 ч на глубине 1 м). Сверхпрочный пластик устойчив к ультрафиолетовому излучению, морской воде, большинству кислот и оснований.

#### ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА GO-RFID

Комплекс Go-RFID прошел испытания в УК ООО «ТМС групп». Проект был реализован в соответствии со следующими требованиями: высокая степень защиты меток от температуры и агрессивных сред, способность работать на поверхности и внутри металлических объектов, большое число объектов идентификации, высокая дальность и скорость чтения меток.

В ходе реализации проекта компания «Горизонты роста» проработала возможность построения автоматизированной логистической цепочки для учета оборудования бурения и добычи нефти (бурильные трубы, НКТ, скважинные штанговые насосы, насосные штанги) на протяжении всего периода его работы. Результаты промышленных испытаний подтвердили эффективность считывания и надежность крепления RFID-меток. В процессе выполнения работы были подобраны оптимальные средства идентификации, разработана технология их крепления, проведены цеховые и промышленные испытания на бурильных трубах и на нефтегазопромысловом оборудовании НГДУ в г. Альметьевске.

Накопленный опыт позволяет компании «Горизонты роста» стандартизовать процесс внедрения новой технологии. На первом этапе типового проекта внедрения комплекса происходит выбор и изучение помечаемых RFID-метками объектов. В зависимости от условий эксплуатации этих объектов на втором этапе определяются необходимые типы радиочастотных меток и технические возможности их крепления на выбранном оборудовании (на насосно-компрессорных трубах, штангах насосных, штанговых глубинных насосах, бурильных трубах, утяжелённых бурильных трубах и т.п.).

При разработке решения используются методы математического моделирования (для определения конструктивных изменений помечаемых объектов); эскизное проектирование (с целью проработки технических решений по зонированию технологических участков ремонта и эксплуатации помечаемых объектов).

После серии расчётов и построения компьютерных моделей начинается третий этап – экспериментальные исследования для определения режимов эксплуатации идентифицируемых объектов.

Таким образом, применение технологии RFID для электронной паспортизации и контроля нефтегазового оборудования позволяет уменьшить число аварий при бурении и эксплуатации скважин, а также увеличить межремонтные периоды. Расчеты показывают, что решение RFID экономически эффективно и не снижает прочность помечаемого нефтегазового оборудования. Благодаря повышению качества управления в логистических службах компании при определении загрузки площадей, скорости и качества проведения работ увеличиваются объемы добычи нефти и газа, а следовательно, и прибыли добывающей компании.

# Программный комплекс ТАНДЭМ

## «Терминал актуализации нормативно-справочной информации, данных об энергетическом оборудовании и графиков мощности»

Областью применения ТАНДЭМ является сфера деятельности генерирующих компаний в части обмена оперативной информацией о планировании режимов между участником рынка (генерирующей компанией, отдельной станцией) и ОАО «СО ЕЭС».

ТАНДЭМ обеспечивает автоматизацию бизнес-процессов, связанных с консолидацией, анализом и передачей информации об изменении системных условий.

В настоящее время ТАНДЭМ находится в промышленной эксплуатации на пяти станциях и в управлении ОАО «Генерирующая компания» и включен в перечень объектов диспетчеризации.

### АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ

Архитектура Системы представляет собой радиально-распределенную сеть приложений-консольей. Обмен данными между филиалами и центральным офисом генерирующей компании происходит по протоколу http, резервный вариант – почта.

### ОСНОВНАЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Ключевыми особенностями программного комплекса являются:

- Взаимодействие со шлюзом СО в части обмена информацией о планировании режима: оперативного, суточного и недельного.
- Автоматизация подготовки данных на основе разрешенных заявок в ПК «Заявки»/ПК «АСУ-РЭО».
- Получение графиков ПБР со шлюза СО и сайта БР (резервный источник).
- Расширяемость перечня планируемых характеристик: отпуск тепла, удельные характеристики, температура воздуха и др. под нужды пользователя.

Программный продукт ТАНДЭМ создан компанией ТатАИСЭнерго на основе технических требований, разработанных для эффективной и гибкой работы на ОРЭ при планировании электроэнергетических режимов.

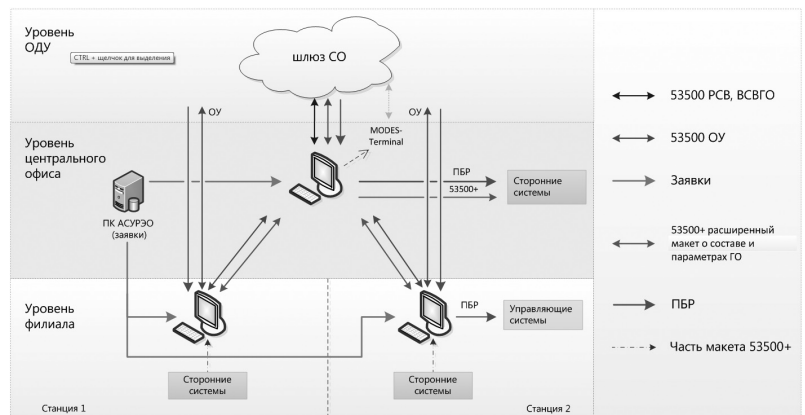


Рисунок 1. Архитектура ТАНДЭМ.

- Возможность выстраивания различных схем бизнес-процесса подготовки и передачи данных.
- Подсистема уведомлений о событиях.
- Автоматизированная загрузка данных планового потребления на технологический сайт СО.
- Архитектура и логика работы программного комплекса адаптированы под меняющиеся условия.

ТАНДЭМ обеспечивает следующую функциональность:

- Централизованное обновление ПО происходит с веб-сервиса ТатАИСЭнерго.
- Автоматизированная подготовка данных для макетов недельного, суточного и оперативного планирования.
- Отправка макетов недельного, суточного и оперативного планирования в автоматизированную систему (АС) СО ЕЭС с цифровой подписью участника ОРЭ и получения подтверждения об их доставке.

- Получение от АС СО ЕЭС принятых в расчет параметров работы генерирующего оборудования с возможностью сравнения отправленных и полученных данных.
- Получение от СО ЕЭС графиков ПБР. Основной источник графиков – План Балансирующего Рынка – шлюз СО.



Рисунок 2. Диспетчерский график.

- Валидация отправляемых данных – проверка корректности данных на соответствие правилам, принятым в СО ЕЭС, и дополнительным проверкам, принятым в генерирующей компании.
- Наглядное отображение информации: дерева оборудования, заявок, данных НСИ, ПБР, результатов проверок в виде таблицы и графиков, цветовая индикация состояний оборудования.

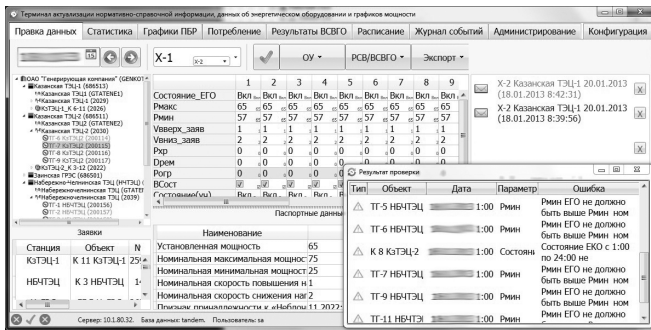


Рисунок 3. Вид главной формы.

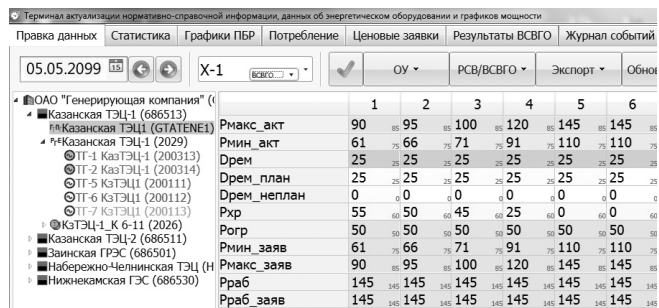


Рисунок 4. Сравнение данных

1. Сравнение макетов разных уровней планирования с цветовой индикацией различий.
2. Акцептование на уровне центрального офиса – механизм рассмотрения и принятия макетов с обратным уведомлением.
3. Статистика принятых от филиалов макетов.
4. Экспорт в различные форматы.
5. Автоматизированная «в один клик» отправка данных о плановом собственном потреблении станций на технологический сайт СО.
6. Журналирование событий.
7. Безопасность: шифрование и использование ключей аппаратных ключей доступа, аутентификация и авторизация пользователей – разграничение доступа по ролям.
8. Хранилище OLAP для аналитики и быстрого построения больших отчетов.
9. Открытость. Программный комплекс обеспечивает доступ к данным для сторонних систем посредством веб-сервиса.

## ПРЕИМУЩЕСТВА ТАНДЭМ

### 1. Эффективность.

При использовании ТАНДЭМ в отделе энерготрейдинга генерирующей компании консолидируется и контролируется вся актуальная информация об изменении системных условий компании, а также графики мощности.

### 2. Унификация.

Программный комплекс использует инфраструктуру, уже развернутую на оборудовании участника ОРЭ: ключи, выданные авторизованным центром с системой шифрования КриптоПро, СУБД MS SQL, платформа .NET. В связи с этим не требуется дополнительных вложений, кроме стоимости ПО и стоимости внедрения.

### 3. Развитие.

Созданный в тандеме со специалистами отдела энерготрейдинга ОАО «Генерирующая компания» программный комплекс постоянно развивается. Экстенсивный путь развития обеспечивает универсальность и расширяемость программного обеспечения, а также быстрое реагирование на меняющиеся требования.



# Эффективная система расчетов и аналитики для предприятий ТЭК и ЖКХ

Применение таких аналитических информационных биллинговых систем (АИС) позволяет решать задачи совершенствования процессов учета и отчетности, стоящие перед всеми. Более того, они становятся базой для обеспечения четкого взаимодействия энергоснабжающих организаций с предприятиями промышленности и ЖКХ и, как следствие, повышения эффективности их деятельности и энергосбережения.

Такие системы предоставляют пользователям всех уровней (от диспетчеров до руководителей предприятий) своевременную, достоверную и полную информацию, отвечающую всем необходимым требованиям управленческой отчетности. Они позволяют оптимизировать управление взаиморасчётами с контрагентами (физическими и юридическими лицами), управление количеством и качеством отпущенных им энергоресурсов и услуг.

Практика внедрения современных АИС компанией «ИСЕРВ» для автоматизации бизнес-процессов показала их эффективность практически во всех регионах России для предприятий:

- энергогенерирующих;
- электросетевого комплекса (от городских электросетей до МРСК);
- энергосбытовых;
- теплоснабжающих и водоснабжающих;
- сферы жилищно-коммунального хозяйства (включая организации, управляющие многоквартирными домами).

**Динамичное развитие промышленности и особое внимание к реформированию ЖКХ влекут за собой интенсивное техническое и технологическое перевооружение всех сфер хозяйственной деятельности. При этом повышаются и требования к надёжности и энергоэффективности, что зачастую приводит к необходимости проведения реконструкции и перевооружения энергетических предприятий, внедрению новых технологий, обновлению инженерных коммуникаций. Эти мероприятия должны сопровождаться одновременным оснащением энергообъектов автоматизированными системами управления технологическими процессами (АСУТП), автоматизированными системами учета энергоресурсов (АСУЭР) и, конечно, биллинговыми системами, позволяющими вести не только точные расчёты за ресурсы и услуги, но и делать полный анализ бизнес-процессов предприятий ТЭК и ЖКХ.**

Применение созданной и широко внедряемой компанией «ИСЕРВ» АИС «OMNI-US» позволяет:

1) повысить эффективность управления деятельностью предприятия за счёт:

- обеспечения руководства и сотрудников надёжной, полной, узаконенной государственными и иными нормативными актами, оперативной технической и коммерческой информацией для принятия своевременных и обоснованных решений по управлению предприятием;
- обеспечения получения консолидированной информации по расчетам с потребителями за предоставляемые энергоресурсы;
- сокращения трудозатрат на обработку информации и формирование отчетной



документации; повышения оперативности и качества получаемой отчетности: статистической, аналитической, бухгалтерской;

- повышения гибкости работы всех служб предприятия благодаря технологической централизации ведения учета и подготовке отчетности по территориально удаленным подразделениям;

- повышения эффективности управления деятельностью всех служб и подразделений, включённых в единую систему;

- сокращения стоимости осуществления функции учета и отчетности благодаря централизации учета в организационном и техническом аспекте, а также за счет автоматизации основных бизнес-процессов: учет, бизнес-логика, документооборот.

2) увеличить прозрачность бизнеса благодаря унификации информации и бизнес-процессов по всей компании; ведению единой коммерческой базы данных; облегчению внутренних коммуникаций за счет использования единой информационной системы;

3) улучшить качество обслуживания клиентов, опираясь на уменьшение количества ошибок в расчетах вследствие единой системы и методики расчета, разработанной в соответствии с действующими нормативными документами; проверки полноты и непротиворечивости введенных данных (обязательные поля, подкраска полей, выбор значения только из списка и т.д.); разделению доступа к разделам и отчетам; регламентированию регистрации и исполнения обращений потребителей.

4) сократить стоимость (временные издержки на производство) выполнения типовых операций, что происходит благодаря автоматизации рутинных операций; сокращению трудозатрат

и времени на построение сводной отчетности; автоматизации документооборота; уменьшению затрат на администрирование;

б) увеличить общую выручку компании благодаря сокращению возраста дебиторской задолженности за счёт эффективной работы с дебиторами (оповещения, предупреждения, отключения); эффективной претензионно-исковой работы;

- противодействия занижению выручки за счёт эффективного планирования выручки и поступления денежных средств; контроля исполнения бюджетов; повышения общей точности расчетов автоматического расчета потребления и формирование первичных финансовых документов; учета выпадавших доходов, происходивших за счет неверных расчетов.

Эти результаты получены в результате широкого внедрения (АИС) «Omni-UtilitieS» ([www.omni-us.ru](http://www.omni-us.ru)) в бизнес-процессы различных предприятий ТЭК и ЖКХ России. Оснащение их этой современной, высокотехнологичной системой, учитывающей не только требования законодательства страны и регионов, но и специфику бизнес-процессов каждого предприятия, способствует повышению эффективности их функционирования, улучшает взаимоотношения с клиентами – юридическими и физическими лицами.

Многолетняя практика внедрения АИС «Omni-UtilitieS» позволила расширить и оптимизировать функционал, а также линейку решений на ее основе для всех уровней бизнеса. Это позволяет сегодня внедрять решение, как в небольших компаниях (в рамках одного населенного пункта), так и в компаниях масштаба всей страны, чей бизнес имеет серьезную коммерческую составляющую (МРСК, ТГК).

Более 12 лет АИС «Omni-UtilitieS» успешно функционирует в крупнейших сетевых и сбытовых энергопредприятиях. Она находится в промышленной эксплуатации более чем в 70 регионах России, а в опытно-промышленной эксплуатации и на стадии ввода в промышленную эксплуатацию в 8 регионах.

АИС «Omni-UtilitieS» стала хорошим примером масштабной, многофункциональной промышленной системы, выдерживающей конкуренцию с зарубежными разработками благодаря высокой надежности, комплексности, гибкости, отработанной методике внедрения, активной технической поддержке и, конечно, более низкой стоимости. Конфигурации АИС «Omni-UtilitieS» позволяют применять одну

и ту же идеологию построения, тактику внедрения и эксплуатации для различных бизнес-процессов:

- АИС «Omni-Utilities» EE – реализация электроэнергии - все филиалы ОАО «Оборонэнергосбыт», ООО «ЭССК», ОАО «ЧЭСК» ОАО «РусГидро», ОАО «Барнаульская горэлектросеть» и др.;

- АИС «Omni-Utilities» NE – передача и распределение электроэнергии – 35 территорий ГК «Энергобаланс», ОАО «КТ», ОАО «Чуваши-энерго», ОАО «МОЭСК», ОАО «Архэнерго», ОАО «Комэнерго», ООО «Барнаульская сетевая компания» и др.;

- АИС «Omni-Utilities» PE(PC) – реализация энергоресурсов и коммунальных услуг населению – ООО «ЭССК», ОАО «ТГК-11», ОАО «ТГК-12», ОАО «ТГК-13», ЗАО «Тверская ОУК» (Ржев), ОАО «УК ЖКХ» (г. Шуя) и др.;

- АИС «Omni-Utilities» HE – реализация тепловой энергии – ОАО «ТГК-11», ОАО «ТГК-12», ОАО «ТГК-13», филиалы ОАО «ДГК», ОАО «КТ» и др..

- «OMNI-Utilities» BI – аналитика и поддержка принятия решений – ТГК-13, ЧЭСК.

Все внедренные системы не только удовлетворили текущие потребности бизнеса, но и позволили оптимизировать бизнес-процессы, сделать их полностью прозрачными и создать основу для дальнейшего развития предприятий.

Предприятия, использующие АИС «Omni-Utilities», говорят:

1) «...Внедренная система значительно повысила уровень автоматизации бизнес-процессов, связанных со сбором, систематизацией, хранением и обработкой данных коммерческого и технического учета в Московском регионе...» (ОАО «МОЭСК», г. Москва).

2) «...С благодарностью отмечаем готовность Компании Интернет-Сервис оперативно решать любые задачи по адаптации программного обеспечения к реальной производственной деятельности...» (ОАО «Чувашская энергосбытовая компания», г. Чебоксары).

3) «...профессионально выполненный проект по доработке и внедрению в промышленную эксплуатацию КИС «Теплосбыт – СГК», построенной на базе АИС «Omni-US», на объектах ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» и ОАО «Кузбассэнерго» (ТГК-12)...» (ООО «Сибирская генерирующая компания»).

И таких отзывов от электро- и теплосетевых, сбытовых предприятий, а также от организаций сферы ЖКХ немало. Все отмечают, что различные конфигурации АИС «Omni-Utilities», по сути,

представляющие собой учетно-аналитическую систему, позволяют совершенствовать процессы учета, ведения балансов, расчетов и отчетности по всем направлениям основного бизнеса компании.

Благодаря АИС «Omni-Utilities» подразделения всех уровней и их руководители получают своевременную, достоверную и полную информацию, отвечающую всем необходимым требованиям управленческой отчетности. Система обеспечивает оптимизацию управления взаимодействиями с контрагентами, количеством и качеством отпущенных услуг, а также организационно-информационную поддержку служб компании.

Кроме того, в результате внедрения АИС «Omni-Utilities»:

- сокращаются трудозатраты при приеме, применении учетных данных и формировании отчетной документации;

- повышаются применяемость всеми подразделениями единой оперативной качественной информации и безошибочность составления статистической, аналитической, бухгалтерской отчетности;

- улучшаются качество и гибкость работы служб вследствие централизации ведения учета и подготовки отчетности по территориально удаленным подразделениям;

- повышается эффективность управления благодаря унификации информации и бизнес-процессов по всей компании, ведению единой коммерческой базы данных, облегчению внутренних коммуникаций в единой информационной системе;

- осуществляется постоянный контроль бюджетов подразделений с оперативным принятием решений по их корректировке;

- оптимизируется и снижается стоимость управления денежными средствами путем обеспечения прозрачности, ежедневного мониторинга и достоверного учета;

- улучшается качество обслуживания клиентов, благодаря единой системе и методике расчета, уменьшения количества ошибок в расчетах, и прямого общения с потребителями через обращения;

- повышается уровень корпоративной культуры, ответственность персонала инвестиционная привлекательность энергосбытовой компании;

- увеличивается общая выручка при сокращении возраста дебиторской задолженности (за счет эффективности автоматизированной претензионно-исковой работы с дебиторами (оповещения, предупреждения, отключения), противодействия занижению выручки, учета выпадающих доходов и др.)

Созданная компанией «ИСЕРВ» система АИС «Omni-US» разработана на стандартных открытых технологиях компании Microsoft и представляет собой набор основных и дополнительных модулей, обеспечивающих высокую функциональность. Кроме того, в нее встроены возможности по расширению и адаптации, что позволяет оперативно изменять и настраивать все элементы системы под специфику бизнес-процессов конкретного заказчика. Например, конфигурации АИС «Omni-US» для тепло- и энергосбытовых компаний состоят из следующих подсистем (см. рисунок 1):

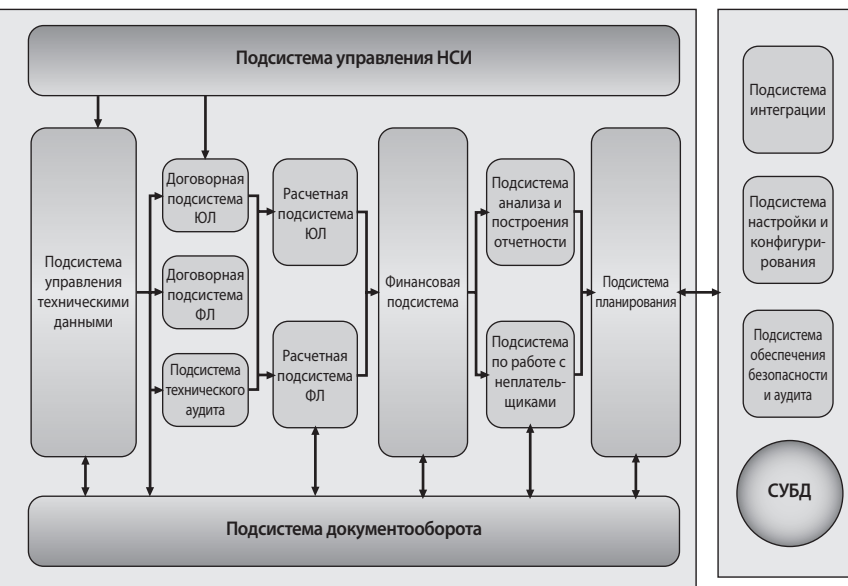


Рисунок 1.

Схема взаимодействия подсистем АИС «Omni-Utilities»:

- подсистема управления НСИ – для централизованного ведения справочников и классификаторов, необходимых для выполнения автоматизируемых функций;
- подсистема управления техническими данными формирует схемы распределительной сети, описывает объекты недвижимости и токи присоединения потребителей;
- подсистема технологического присоединения – регистрация заявок, контроль сроков исполнения, формирование разрешительных документов, уведомлений;
- подсистема технического аудита – выявление и учет фактов нарушения договорных условий, расчет величин потерь ведение данных АСКУЭР;

- договорная подсистема – договоры с потребителями, точки поставки, узлы учета, информация по потребляющим ресурсы без договоров;
- расчетная подсистема – ввод показаний приборов учета, актов начислений и определения в натуральном выражении величин реализации ресурсов потребителям, покупки энергоресурсов у поставщиков, и др.;
- финансовая подсистема – бухгалтерский учет операций расчетов, ввода и разности оплат, формирование и печать документов взаиморасчетов с потребителями;
- подсистема планирования – прогнозирование натуральных и денежных показателей реализации;
- подсистема по работе с неплательщиками – планирование ограничений/отключений, нарушителей или по заявкам;
- подсистема документооборота – учет переписки с потребителем, согласование и контроль исполнения документов;
- подсистема интеграции – информационный обмен с другими информационными системами заказчика, смежных субъектов рынка и потребителей;
- подсистема анализа и построения отчетности – построение регламентных отчетов и анализа системных данных;
- подсистема настройки и конфигурирования – настройка реквизитов, создание и модификация справочников, документов для ведения оперативных данных и отчетов;
- подсистема обеспечения безопасности и аудита – настройка прав доступа на разделы для каждого сотрудника в соответствии с их ролями.

Такая структура позволяет обеспечивать устойчивое и эффективное функционирование бизнес-процессов, охватывающих взаимодействующие подразделения различных предприятий.

Более того, большой опыт создания и внедрения программно-технических средств, отвечающих разнообразным требованиям государственных, муниципальных и коммерческих организаций, предприятий энергетики и ЖКХ, накопленный компанией «ИСЕРВ» за многие годы работы, позволяет предложить его, как основу для оснащения сферы ЖКХ городов и регионов. Хорошо показавшие себя системы автоматизации позволяют создавать комплексное решение по автоматизации управления важнейшим направлением жизнеобеспечения, охватывающим различные аспекты функционирования сферы ЖКХ составляющие Единую Региональную Систему Управления сферой ЖКХ (ЕРСУ ЖКХ).

В неё входят:

- Единый расчётный информационно-аналитический центр (ЕРИАЦ) муниципального/ межмуниципального уровня для проведения расчётов за ресурсы и услуги в ЖКХ.

- Интернет – Портал ЖКХ региона с функциями аналитики на котором раскрывается вся интересующая органы управления и граждан информация о деятельности предприятий сферы ЖКХ, включая ресурсоснабжающие предприятия, диспетчерские службы, обслуживающие дома организации и др.

- Расчётно-аналитический уровень управляющих (УО) и ресурсоснабжающих (РСО) организаций.

- Органы управления регионом (органы государственной и муниципальной власти, контролирующие государственные и общественные органы).

ЕРИАЦ разворачивается на базе АИС «Omni-Utilities» и обеспечивает проведение всех расчётов, сбор и размещение средств за ресурсы и услуги в ЖКХ.

При этом:

- работа всех структур ведётся в единой базе данных при отсутствии ограничений по лицевым счетам в базе данных;

- все расчеты производятся в соответствии с законодательством;

- обеспечивается высокое быстродействие проведения расчетов (20 тыс. абонентов в течение 3 минут);

- появляется возможность выставления, как единой квитанции за все услуги, так и отдельной квитанции на услугу;

- может вестись работа с поставщиками, как по одной услуге, так и по нескольким;

- появляется возможность отображения отчетов в WEB-интерфейсе;

- ведётся постоянная техническая поддержка всех участников расчётного пространства в режиме «Горячая линия» с одновременной возможностью сопровождения системы пользователем самостоятельно благодаря открытой структуре кода;

- обеспечивается высокий уровень безопасности – на каждого пользователя системы персонализированные настройки;

- обеспечивается ведение функции «Паспортный стол» для ЖКХ;

- происходит быстрый возврат инвестиций благодаря высокому экономическому эффекту от внедрения системы;

- легко интегрироваться с системами учёта энергоресурсов, финансовыми и платёжными системами;

Кроме того, применение системы дает возможность каждому желающему проверить правильность начисления платы за услуги ЖКХ, найти свой дом в базе данных, определить услуги, которыми он пользуется, и т.д., и на основании этого влиять на управление своим жильем. Органы власти различных уровней, ресурсоснабжающие предприятия, используя данные ЕРИАЦ, могут целенаправленно и комплексно проводить мероприятия по экономии – от установки экономичных энергоприборов до создания системы «умный дом», а выявляя наиболее эффективные решения по учитываемым показателям, легко распространять в других областях.

Применение для создания ЕРИАЦ комплексной системы на базе АИС «Omni-Utilities» одновременно с системами учета обеспечивает современный уровень автоматизации (связь в т.ч. Интернет, приборы автоматического слежения за параметрами проживания, системы охранной и пожарной сигнализации и пр.) и предоставляет возможность соединить в единый информационно-аппаратный комплекс системы:

- обслуживания граждан и получения статистической информации в жилищном и коммунальном комплексе, на предприятиях ТЭК (учет начислений и оплаты ЖКУ, учет движения граждан по жилфонду, аварийно-диспетчерские системы и пр.);

- исполнения государственных обязательств перед отдельными категориями граждан по содержанию жилья (учет предоставления субсидий и льгот на оплату ЖКУ).

Это дает возможность:

- создавать системы контроля и мониторинга за реализацией мероприятий по повышению энергоэффективности (включая выполнение энергосервисных контрактов);

- предоставлять поддержку организациям, осуществляющим деятельность по установке, замене, эксплуатации приборов учета используемых энергетических ресурсов, для повышения энергетической эффективности;

- проводить информационно-аналитическое обеспечение государственной политики в области повышения энергетической эффективности и энергосбережения;

- организовывать обучение специалистов в области энергосбережения и энергетической эффективности;

- информировать руководителей государственных и муниципальных бюджетных учреждений о проведении мероприятий по энергосбережению и энергетической эффективности.

Применение такой комплексной системы позволяет также автоматизировать основные процедуры, связанные с подготовкой документов при регистрации граждан по месту жительства. Она способствует упорядочению процедуры предоставления жилищных субсидий (в том числе с использованием социальных персонифицированных счетов граждан) и возмещению доходов, выпадающих в результате предоставления жителям льгот. Таким образом, формируются более удобные для населения условия обслуживания и взаимодействия со всеми участниками городского хозяйства.

Результаты деятельности ЕРИАЦ, а также множество другой информации могут быть доступны всем через Портал ЖКХ. Используя сервисы Портала, органы власти и общественность получают возможность прямого контроля ситуации в сфере ЖКХ.

В рамках Портала ЖКХ можно:

- вести мониторинг выполнения управляющими многоквартирными домами организациями (УО) требований законодательства по раскрытию информации;
- следить за действующими тарифами и проводить анализ деятельности УО, определяя расходы и собираемость средств по статьям капремонта и содержания жилья;
- вести виртуальный прием граждан и обработку их обращений, помогать собственникам жилья эффективно управлять многоквартирными домами; грамотно вести диалог с поставщиками услуг;
- вести все мероприятия, связанные с организацией капитальных ремонтов жилья и переселением из аварийного жилья и многое другое.

Портал обеспечивает жителям новый уровень социального комфорта, улучшит взаимодействие между субъектами сферы ЖКХ и повысит управляемость всей сферы ЖКХ.

Единый Портал предоставит сведения о предприятиях сферы ЖКХ и опубликует новости в этой сфере, размещаемые органами власти и другими членами информационного пространства, позволит раскрыть информацию обо всех организациях, осуществляющих деятельность в сфере ЖКХ.

Такое решение позволяет создавать и системы контроля и учёта показателей энергоэффективности и мероприятий по экономному и рациональному использованию энергоресурсов в сфере ЖКХ.

Экономический эффект в управлении сферой ЖКХ при внедрении этих систем можно оценить, исходя из нескольких ключевых факторов эффективности:

- системности хранения данных, что позволяет всем уровням руководства иметь в постоянной доступности актуальную информацию о состоянии всего ЖКХ и отдельных бизнес-процессов, необходимую для принятия управленческих решений;
- устранения дублирования функций и сведения к минимуму нерационального использования рабочего времени;
- сокращения оперативных расходов на ИТ-обслуживание благодаря использованию единого информационного пространства и одной расчётной системы для всех структур;
- улучшения качества обслуживания, ликвидации очередей;
- своевременному выявлению неплательщиков и быстрому принятию мер воздействия;
- снижению вероятности ошибок в проведении расчетов за жилищно-коммунальные услуги;
- роста доверия населения к предоставляемым платежным документам и органам управления благодаря повышению прозрачности работы ЖКХ;
- оперативности перерасчетов оплаты коммунальных услуг.

Все эти факторы показывают целесообразность создания комплексной масштабируемой информационной системы, позволяющей в едином информационном пространстве обеспечить и эффективное управление ЖКХ и полную информированность всех слоёв населения.

Внедряя системы автоматизации бизнес-процессов для предприятий различных сфер деятельности на базе АИС «Omni-Utilities», компания «ИСЕРВ» ведёт многолетнее сервисное обслуживание системы и многоуровневую высококвалифицированную техническую поддержку эксплуатирующих эти системы подразделений. При этом применяется и активная работа через специализированный сайт, и консультации в режиме «горячая линия», и портал технической поддержки (Help Desk), и многое другое.

Одновременно, на предприятиях ТЭК и ЖКХ, эксплуатирующих систему, и на базе ведущих IT-предприятий регионов создаются центры компетенции, что минимизирует затраты на сопровождение информационно-аналитических и расчетных систем, создаваемых на базе АИС «Omni-US» и создаёт благоприятную среду для развития этой системы.

# Камский институт технологий: 20 лет в сфере высшего профессионального образования!

Основанный в 1993 году под патронажем Российской инженерной академии и ее членов – выдающихся ученых, специалистов и инженеров институт является современным высшим учебным заведением, гармонично сочетая в себе лучшие научно-образовательные, инновационные и культурные традиции российского высшего профессионального образования.

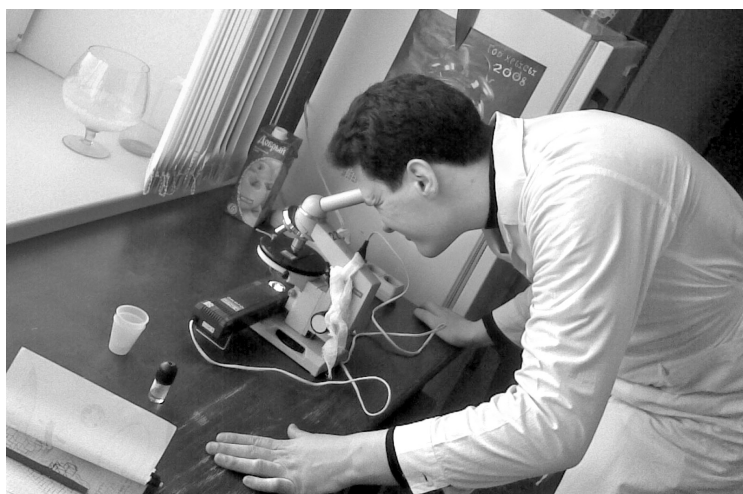
С первых дней в качестве приоритетных направлений своей деятельности КИГИТ определил высшее профессиональное образование по инженерным специальностям и направлениям, а также научно-исследовательскую и проектно-конструкторскую деятельность.

5 факультетов, более 40 образовательных программ высшего, дополнительного и послевузовского профессионального образования, высокая востребованность выпускников на рынке труда, возможность получить высшее образование в сокращенные сроки на базе имеющегося СПО или ВПО, возможность повысить свой уровень культуры и знаний – вот что привлекает молодых людей в КИГИТ.

В промышленности, экономике и социальной сфере России трудится около десяти тысяч специалистов, инженеров, бакалавров, кандидатов и докторов наук, получивших образование в КИГИТ, более семи тысяч из них получили документы об образовании государственного образца.

Институт на протяжении последних семи лет пять раз становился золотым лауреатом в

13 января 2013 года исполнилось 20 лет со дня создания первого в Удмуртии негосударственного вуза – НОУ ВПО «Камский институт гуманитарных и инженерных технологий» (КИГИТ).



конкурсах «100 лучших вузов России», «100 лучших организаций России. Наука. Инновации. Научные разработки», также получил официальный статус «Вуз Универсиады-2013».

На сегодняшний день институт занимает 939 место в рейтинге из нескольких тысяч российских научно-исследовательских организаций в базе данных научных публикаций российских ученых (РИНЦ).



Научно-исследовательская работа является неотъемлемой частью деятельности института. Ведущими инновационными направлениями НИР институт определил безопасность в ЧС, инженерную экологию, новые экономические подходы в управлении народным хозяйством и другие. Результаты этой деятельности – участие и победы во всероссийских, региональных, республиканских конкурсах, выставках, форумах. Научно-исследовательские работы выходят в свет в виде монографий, методических разработок, учебных пособий.

Студенты и преподаватели могут экспонировать свои достижения в Галерее искусств и технологий «Арфа», публиковать свои работы в периодическом сборнике научных статей и материалов «Вестнике КИГИТ», литературно-художественном и публицистическом журнале «Италмас», газете «Образование и карьера».

Символично, что в канун 20-летия институт открыл новую страницу в своей истории: выиграл в открытом конкурсе в 2012 и 2013 годах более трехсот бюджетных мест по девяти образовательным направлениям. Из них в 2013 году будет проводиться набор на направления подготовки 241000.62 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», 280700.62 «Техносферная безопасность», которые закреплены за выпускающей кафедрой инженерной экологии и техносферной безопасности.

Председателем ГАК и ГЭК по специальности «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» является министр природных ресурсов и охраны окружающей среды Удмуртской Республики Михаил

Георгиевич Кургузкин, по специальности «Защита в чрезвычайных ситуациях» – начальник Главного управления МЧС по Удмуртской Республике, генерал-майор Петр Матвеевич Фомин.

Помимо педагогической деятельности, преподаватели кафедры инженерной экологии и техносферной безопасности активно занимаются научными исследованиями, а также вопросами дополнительной профессиональной подготовки в области обращения с опасными отходами. Научное направление кафедры – разработка новых подходов защиты окружающей среды, комплексное использование природных ресурсов и развитие систем экологического мониторинга региона. Результаты проведенных совместных исследований преподавателей и студентов публикуются в виде статей, сообщений в международных и российских научных журналах; их научные успехи отмечены благодарственными письмами Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Удмуртской Республики, Росприроднадзора Удмуртской Республики, Ассоциации «РОСТ» и других ведущих организаций и предприятий Удмуртской Республики и России.

Также активно проводится работа с учащимися школ, СПО и вузов Удмуртии. Ежегодно проходит межрегиональная олимпиада по экологии «ЭкОлимп».

В число основных организаций-партнеров в области научной деятельности, производственной практики, внедрения новых технологий в производство входят Главное управление МЧС России по Удмуртской Республике, ОАО «Институт Удмуртгипропроводхоз», ООО «Славутич», ООО «Воткинский рыбхоз», АНО «Центр испытаний нефтепродуктов» и другие. Результаты работ опубликованы в ведущих журналах данной отрасли: «Экономика природопользования», «Проблемы безопасности и чрезвычайные ситуации», «Экология и промышленность России». Подготовленные материалы регулярно экспонируются на выставках «Комплексная безопасность», «Наука, инновации», «Мебель. Деревообработка» и др., проводимых в Удмуртии и соседних регионах.

Коллектив вуза делает все, чтобы дать возможность студентам почувствовать себя полноправными участниками образовательного процесса, научных и образовательных инноваций, тем самым выполняя важную социальную функцию обеспечения региона специалистами в наиболее востребованных областях промышленности и экономики.



Что:



**Энергетика.  
Энергосбережение**

IV Всероссийская специализированная выставка

Где: **Выставочный центр «УДМУРТИЯ»  
г. Ижевск, ул. Кооперативная, 9**

Когда: **3-6 сентября /2013**

**ПРИГЛАШАЕМ К УЧАСТИЮ!**

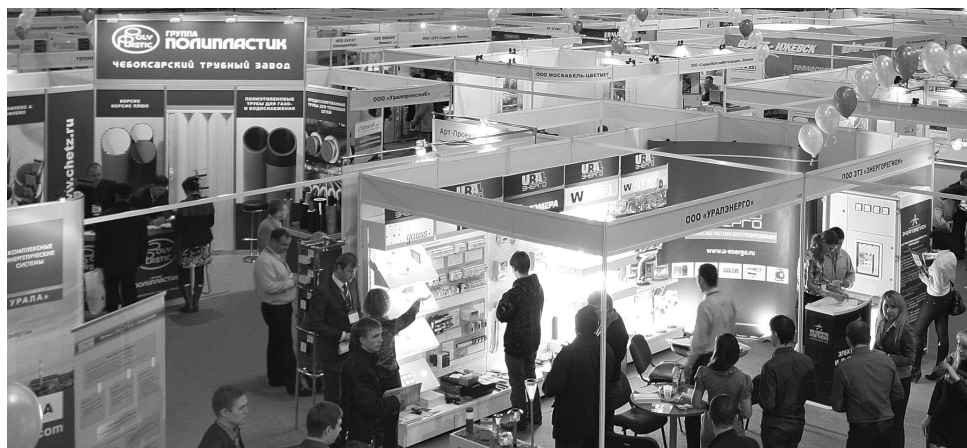
«Энергетика. Энергосбережение» – единственная в Удмуртии всероссийская специализированная выставка, демонстрирующая достижения в сфере энергетики, новейшие разработки в области энергосбережения.

В этом году выставка «Энергетика. Энергосбережение» соберет на одной площадке более 70 компаний из разных регионов страны. Участники смогут не только представить новейшее энергетическое оборудование и технологии для предприятий топливно-энергетического комплекса, машиностроения и жилищно-коммунальной сферы, но и обменяться научно-техническими разработками в области энергосбережения, наладить личные контакты с руководителями ведущих предприятий Удмуртии. Планируется, что за четыре дня работы экспозиции ее посетителями станут более 4 000 специалистов предприятий Удмуртии и соседних регионов. Организаторы выставки: Правительство Удмуртской Республики, Министерство промышленности и энергетики Удмуртской Республики, Министерство строительства, архитектуры и жилищной политики Удмуртской Республики, Региональная энергетическая комиссия Удмуртской Республики, Администрация города Ижевска, АНО «Агентство по энергосбережению Удмуртской Республики», Выставочный центр «УДМУРТИЯ».

По словам заместителя **Председателя Правительства Удмуртской Республики, председателя оргкомитета выставки Ильдара Бикбулатова**, специализированная выставка является хорошим индикатором ситуации,

## В режиме энергоэффективности

Модернизация, энергосбережение, инновационные технологии – эти понятия станут ключевыми для IV Всероссийской специализированной выставки «Энергетика. Энергосбережение», которая пройдет в Ижевске с 3 по 6 сентября в Выставочном центре «УДМУРТИЯ».



выявляет тенденции ее развития на среднесрочную перспективу. Поэтому значение этого события для развития экономики республики трудно переоценить.

– Правительство Российской Федерации установило жесткие сроки реализации мероприятий по повышению энергоэффективности. В федеральной «Стратегии 2020» поставлена задача в четыре раза увеличить объемы производства в стране без роста расхода энергоресурсов. До 2020 года на 40 процентов должна быть снижена энергоемкость валового национального продукта. Целевая программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в

Удмуртской Республике на 2010-2014 годы и целевые установки до 2020 года» ставит такие же амбициозные задачи – снизить энергоемкость валового регионального продукта к 2014 году на 7,3 процента и уменьшить потребление ТЭР в среднем на 380,7 тыс. тонн условного топлива в год. По итогам 2012 года, снижение энергоемкости ВРП в республике в целом составляет порядка 7,2 процента. То есть Удмуртия успешно справляется с поставленными задачами. Но останавливаться рано. Необходимо наращивать темпы модернизации ТЭК, активнее внедрять энергосберегающее оборудование и технологии в промышленности, бюджетной сфере, ЖКХ. Выставка «Энергетика. Энергосбережение» – это хорошая деловая площадка для демонстрации инноваций в этой сфере. Она позволяет специалистам посмотреть и оценить новое оборудование, подходы и технологии, ознакомиться с передовым опытом, достигнуть договоренности о сотрудничестве, – считает Ильдар Ильшатович.



– Подобные межрегиональные выставки, на которых проходят деловые встречи, презентации, круглые столы и семинары, демонстрируется отечественное и зарубежное инновационное оборудование, проводятся не в каждом регионе страны, – говорит **министр промышленности и энергетики Удмуртской Республики Олег Радионов**. – Выставка «Энергетика. Энергосбережение» с каждым годом приобретает все большую известность в республике и за ее пределами, репутацию эффективного инструмента продвижения инноваций в сфере энергетики и энергосбережения. Каждую осень в Ижевске собираются предприятия большой энергетики, производители и поставщики энергосберегающих технологий, представители малого бизнеса, сетевые компании. Все они имеют вполне конкретные цели и задачи, небезосновательно рассматривая свое участие в выставке, как хорошую возможность расширения клиентской базы и повышения продаж, поддержания своего имиджа и демонстрации бренда.

В прошлом году выставка «Энергетика. Энергосбережение» собрала более 50 участников из 14 регионов России, на выставочных стендах была представлена продукция и технологии Белоруссии, Германии, Словении, США, Тайваня, Финляндии, Швеции, Японии, России. Приглашения принять участие в выставке 2013 года получили 4200 предприятий из 12 регионов России. Некоторые из них уже сообщили организаторам о своем желании приехать в Ижевск.

– Отраслевая выставка – традиционное место встречи профессионального сообщества, – продолжает Олег Викторович. – Экспозиция выставки охватывает важнейшие направления работы отрасли; согласно поступившим заявкам, на выставке «Энергетика. Энергосбережение – 2013» будет представлен широкий спектр продукции

и технологий: оборудование для электроэнергетики и электроизмерений, контрольно-измерительные приборы, средства автоматизации, светотехника и энергосберегающее освещение, кабельно-проводниковая продукция и многое другое. Традиционно в рамках выставки запланирована актуальная деловая программа. В дни выставки пройдут презентации, круглые столы и семинары, которые помогут участникам познакомиться посетителей с особенностями своей продукции. Для того чтобы коммерческая отдача от участия в выставке была наибольшей, впервые в рамках выставки будет реализован специальный **проект «Время бизнес-встреч»**. Его основная цель – помочь компаниям встретиться с покупателями своей продукции, что называется, «лицом к лицу». По заявкам участников на такие встречи мы будем приглашать топ-менеджеров знаковых компаний Удмуртии, принимающих решение о закупках. Участникам выставки такой формат деловых встреч позволит представить свои интересные предложения лично руководителям компаний. Подобный проект был впервые опробован на выставке «Город XXI века» и, по отзывам участников, дал хороший эффект.

Центральным событием деловой программы выставки станет **IV Межрегиональная конференция «Энергетика и Энергоэффективность – 21 век»**. Ее организаторами выступят: Правительство Удмуртской Республики и АНО «Агентство по энергосбережению Удмуртской Республики».



– Лейтмотивом нынешней конференции «Энергетика и Энергоэффективность – 21 век» станет пропаганда современных технологий и технических решений, способных обеспечить повышение энергоэффективности всех отраслей экономики, а также анализ проблем, препятствующих

развитию проектов в области энергетики, энергосбережения и энергоэффективности, – рассказывает **директор АНО «Агентство по энергосбережению Удмуртской Республики» Павел Берлинский**. – На ней будут обсуждаться актуальные сегодня темы, такие как энергоаудит и проведение энергетических обследований, энергосервисные контракты и источники финансирования мероприятий по энергосбережению, реализация энергоэффективных проектов на промышленном предприятии, в системах водоснабжения и водоотведения.

Наиболее значимые энергоэффективные проекты сегодня успешно реализуются в таких отраслях, как электроэнергетика, строительство, жилищно-коммунальное хозяйство, транспорт. Но их пока немного. Потенциал же для энергосбережения в республике огромный, и вопросами энергосбережения нужно заниматься не от случая к случаю, а постоянно. Каждый руководитель несет персональную ответственность за то, как решаются эти задачи в его министерстве или ведомстве, в бюджетной организации или госучреждении, муниципальном образовании или на промышленном предприятии. Выставка «Энергетика. Энергосбережение» помогает раскрыть возможности сферы энергосбережения, найти инструменты и партнеров для этой большой и важной работы, – подвел итог Павел Берлинский.

**Оргкомитет приглашает предприятия к участию в выставке!**



**Подробности на сайте [www.energy.vcudm.ru](http://www.energy.vcudm.ru) и по телефонам: (3412) 733-664, 733-587. Группа ВКонтакте: [vk.com/izh.energy](http://vk.com/izh.energy).**

Генеральный информационный партнер:

Генеральный партнер деловой программы:

