Автоматизация & IT в нефтегазовой области

№ 3 (13)

ежеквартальный отраслевой научно-производственный журнал

июль–сентябрь 2013

Тренажерный центр НПЗ. Практический опыт 5

Метод дискретно–непрерывного поиска для гидравлического расчета кольцевого трубопровода при ламинарном режиме течения 17

Технология Concurrent Dual–Radio для беспроводной связи без потери пакетов данных 22

Сегодняшние РСУ — сделай сам… или нет? 26

Применение метода построения моментальных состояний, с целью диагностики оборудования нефтегазотрубопроводов 33

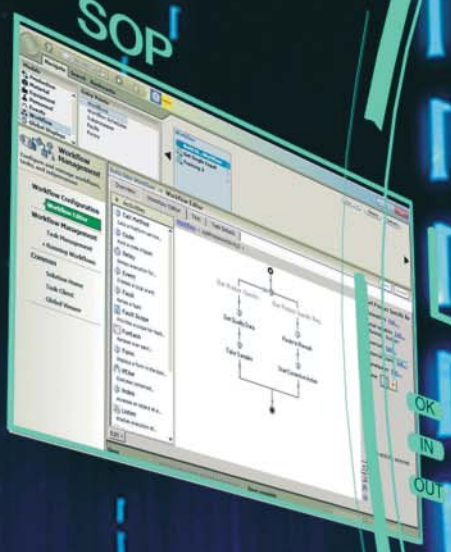
Техэксперт: Нефтегазовый комплекс 43

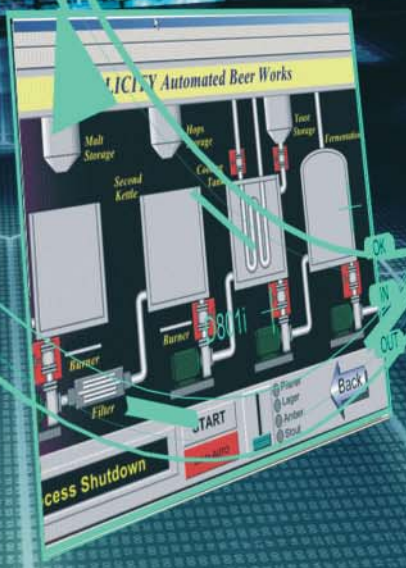
АСУ ТП, пример распознавания предаварийной ситуации 48

Аналитические средства измерения состава газов и жидкостей в промышленных производствах 52

Хронограф нефтяной промышленности России. Часть 1 56

Интеллектуальная Диспетчерская Система:
Выйти за рамки привычного!





ТЕХНОЛИНК

Россия,
Санкт-Петербург
ул. Полтавская, д.8ж
+7(812) 717 27 75
info@tehnolink.spb.ru
support@technolink.spb.ru

Россия,
Свердловская обл,
г. Ревда, ул. Клубная, д.8
+7(34397) 2 11 62
info@utl.ru

Казахстан,
г. Актобе,
ул. Юга-Запад, д.8
+7 (7132) 95 55 35
info@tehnolink.kz

Украина,
г. Харьков,
ул.Пушкинская, д.79
+7 380(57) 764 42 86

Отраслевой научно-производственный журнал
Свидетельство Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзора) ПИ №ФС77-44435 от 31 марта 2011 г.

Учредитель-издатель
ООО "ИД "АВИТ-ТЭК" г. Москва
Генеральный директор
Егоров А.А.

Редакционная коллегия:

Аблин И.Е., Генеральный директор ИнСАТ г. Москва

Алексеев А.А., к.т.н., генеральный директор ЗАО "ЭМИКОН"

Альгинейкин А.В., Роснефть (Рос-Информ)

Бернер Л.И., д.т.н., доцент, генеральный директор ЗАО "АтлантикТрансгазСистема"

Егоров А.А., к.т.н., профессор АВН РФ, Главный редактор журнала

Гармаш В.Б., к.т.н., председатель Совета директоров ООО "НПА Вира Реалтайм"

Гордиенко В.М., к.т.н., Зам. начальника управления энергетического и строительного надзора Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору

Ицкович Э.Л., д.т.н.,профессор ИПУ РАН

Корнеева А.И., к.т.н.

Радкевич В.В., д.т.н., доцент, Директор компании ИНЭКО-А

Рубштейн А.В., зам. Генерального директора по автоматизации Компании ИТСК

Синенко О.В., д.т.н., действительный член АИН РФ, Генеральный директор "РТСофт"

Шерман В.С., к.т.н.

Главный редактор
к.т.н., профессор АВН РФ Егоров А.А.
E-mail: egorov@avite.ru

Первый зам. Главного редактора
Паппэ Г.Е.
E-mail: pappe@avite.ru

Зам. Главного редактора
Другова Л.З.
E-mail: drugova@avite.ru

Адрес редакции:
119002, г. Москва, Калошин переулок, д. 2/24, офис 19 (м. Смоленская)
Тел. (495) 221-09-38
E-mail: info@avite.ru http://www.avite.ru/ngk

Тираж: 5000 экз.

Редакция не несет ответственности за достоверность рекламных материалов.

Точка зрения авторов может не совпадать с точкой зрения редакции.

Перепечатка, копирование материалов, опубликованных в журнале "Автоматизация и IT в нефтегазовой области", допускается только со ссылкой на издание.

Уважаемые коллеги!

Важным событием в развитии энергетики и нефтегазовой отрасли является создание новой Секции "Инновационное развитие ТЭК" Консультативного Совета при председателе Комитета по энергетике Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации.

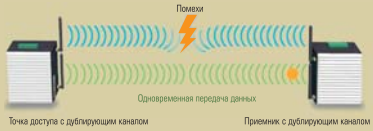
25 июня текущего года состоялось первое заседание Секции в помещении Государственной Думы. С вступительным словом на заседании выступил Председатель Комитета по энергетике И.Д. Грачев, отметивший важность задач, которые должна решать Секция в плане законодательного обеспечения инновационного развития ТЭК. Затем выступили эксперты, определяя задачи деятельности Секции. К основным направлениям деятельности Секции "Инновационное развитие ТЭК" относятся следующие: выработка предложений по стимулированию инвестиций в ТЭК и инновационного развития энергетических и нефтегазодобывающих предприятий; законодательное обеспечение процессов проектного финансирования в ТЭК; подготовка заключений, аналитических материалов; выполнение поручений Председателя Комитета ГД по энергетике в сфере стимулирования инновационного развития ТЭК; создание экспертных групп Секции по направлениям работы, содействие в их работе для выработки и учёта экспертных оценок в законодательном процессе; участие в совещаниях, мероприятиях, проводимых Комитетом по энергетике ГД РФ; участие в форумах, круглых столах, семинарах, проводимых Общественной Палатой РФ, ТПП РФ, РСПП, и другими экспертными площадками в центре и регионах; организация мероприятий, выставок, интернет-конференций по поручению председателя Комитета по энергетике; изучение и распространение международного опыта в области повышения инвестиционной привлекательности предприятий ТЭК, работа с инвесторами для определения и учета их интересов; осуществление экспертизы инвестиционных проектов силами экспертов Секции или привлеченных консультантов; подготовка информационных материалов для сайта Комитета по энергетике ГД РФ, интернет сайта "Портал-Энерго.ру" и других СМИ.

Рабочая группа по стимулированию инновационного развития нефтегазовых предприятий сосредоточит усилия на создание концепции зонтичного технического регламента "Интеллектуальное месторождение", который станет сводом принципов эффективной разработки месторождений от планирования освоения до рекультивации земель после их ликвидации. Концепция с четкой классификацией терминов и технологий будет написана силами членов рабочей группы на основе материалов последней конференции "Интеллектуальное месторождение: мировой опыт и современные технологии" и других материалов. Рабочая группа будет заниматься подготовкой развернутого технического задания на создание технического регламента "Интеллектуальное месторождение" с детализацией по нормативным документам (Кодексами, правилами и ГОСТами), которые войдут в его состав, а также подготовкой проектов изменений федеральных законов по законодательному стимулированию инновационного развития нефтегазовых предприятий.

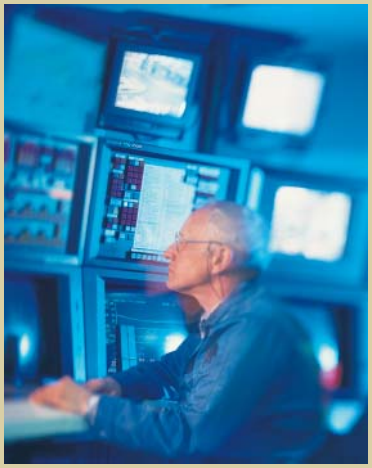
Наш журнал будет регулярно публиковать информационные материалы о деятельности Секции "Инновационное развитие ТЭК", о проектах разрабатываемых документов для обсуждения специалистами.

Главный редактор журнала – к.т.н., профессор АВН РФ
Александр Егоров

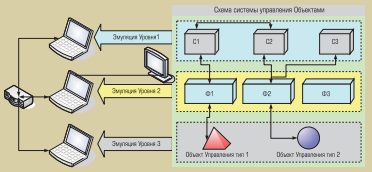
5 *Рабочие места обучаемого и инструктора в аудитории тренажерного центра*



22 *Технология Concurrent Dual–Radio*



26 *В распределенные системы управления встраивают серьезные функциональные возможности для архивации данных технологических процессов, что позволяет инженерам и руководству предприятий анализировать всю картину работы предприятия из одной точки*



33 *Структурная схема стенда системы SUi управления объектами в общем виде при эмуляции процессов*

СОДЕРЖАНИЕ

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО–УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ (практический опыт)

Общие вопросы

5 О.А. АЛМАЗОВ
(ОАО “Газпромнефть-ОНПЗ”)
Тренажерный центр НПЗ. Практический опыт

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ (СА) В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ

Моделирование и автоматизация расчетов

17 Б.Э. ЮЛДАШЕВ, И.К. ХУЖАЕВ, Ж.И. ХУЖАЕВ
(Центр разработки программных продуктов и аппаратно-программных комплексов при Ташкентском университете информационных технологий)
Метод дискретно-непрерывного поиска для гидравлического расчета кольцевого трубопровода при ламинарном режиме течения

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Телекоммуникационные решения для НГК

22 Е.Р. ОСИПОВ
(Компания IPC2U)
Технология Concurrent Dual-Radio для беспроводной связи без потери пакетов данных

Промышленные контроллеры для НГК

26 Тим СВИТ
(Honeywell Process Solutions)
Сегодняшние РСУ — сделай сам… или нет?

Автоматизированные системы диспетчерского и технологического управления НГК

33 С.П. КОЛОСОВ
(ООО “СфераПро”, г. Курск)
Применение метода построения моментальных состояний, с целью диагностики оборудования нефтегазотрубопроводов

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ СА В НГК

Стандарты в области систем автоматизации

43 Консорциум “Кодекс”
Техэксперт: Нефтегазовый комплекс

НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ В НГК

Системы безопасности, противоаварийной и противопожарной защиты

48 С.Н. МАРЧУК
(ООО "МЕТА"/Консалтинговая группа "РАСТАМ")
АСУ ТП, пример распознавания предаварийной ситуации

ОПЫТ АВТОМАТИЗАЦИИ В ЗАРУБЕЖНОМ НГК

США

52 Control magazine
Аналитические средства измерения состава газов и жидкостей в промышленных производствах

ИСТОРИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ

История отрасли

56 А.А. МАТВЕЙЧУК
Хронограф нефтяной промышленности России. Часть 1

ХРОНИКА И НОВОСТИ

64 Применение IT-технологий в нефтегазовой отрасли

66 Министр энергетики РФ Александр Новак представил доклад о развитии нефтехимического комплекса России

67 Непрерывное развитие Rockwell Automation в нефтегазовом секторе

67 Air Products расширяет модельный ряд водородных генераторов PRISM® и разрабатывает новые решения для производства промышленных газов по принципу аутсорсинга

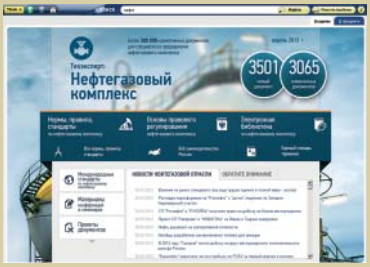
68 Frost&Sullivan: нефтегазовые предприятия Западной Европы нуждаются в замене и модернизации систем обнаружения газа

69 Новости Эмерсон

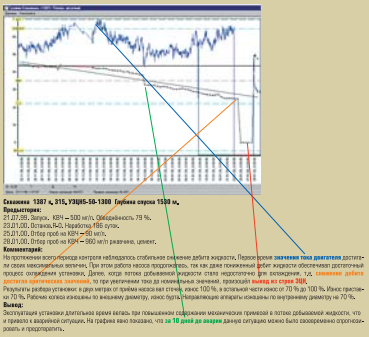
РАЗНОЕ

Разминки словом

72 Законы технологии
Подборка Б. ВОЛЬТЕРА



43 *Состав системы "Техэксперт: Нефтегазовый комплекс"*



48 *Графики значений контролируемых параметров и отображение тренда развития предаварийной ситуации*

52 *Прецизионные анализаторы влажности Computrac и детекторы токсичных газов Jerome используются для управления качеством в промышленных технологических процессах и для экологического мониторинга*

56 *Нефтяная вышка Зотова в северных землях Сахалина*

ЭМИКОН

ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

Основные направления деятельности:

- Разработка и производство программируемых логических контроллеров для всех отраслей промышленности
- Комплексная автоматизация объектов трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа
- Производство и поставка программно-технических комплексов для систем автоматического пожаротушения и систем учета энергопотребления
- Пожизненное обслуживание поставленных систем автоматизации
- Обучение специалистов заказчиков

В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ
В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ЭКОНОМИКИ РОССИИ
НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРОВ ЭМИКОН РАБОТАЮТ БОЛЕЕ 700 АСУ ТП

НАМ 25

КАЧЕСТВО И НАДЕЖНОСТЬ ПРОВЕРЕНЫ ВРЕМЕНЕМ!

Закрытое акционерное общество "ЭМИКОН", Россия, 107497, г. Москва, Щелковское шоссе, 77
Тел./факс: +7 (495) 785-51-82, 460-38-44, 460-40-59, E-mail: emicon@dol.ru, URL: www.emicon.ru

ТРЕНАЖЕРНЫЙ ЦЕНТР НПЗ. ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ

О.А. АЛМАЗОВ (ОАО "Газпромнефть–ОНПЗ")

Невозможно представить себе управление современным нефтеперерабатывающим или нефтехимическим заводом (НПЗ) без использования автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) установок и технологических комплексов. Но как подготовить высококвалифицированный персонал, которому можно доверить управление АСУ ТП, как поддерживать уровень его компетенций? Помочь менеджменту предприятия в этом вопросе может использование в процессе обучения персонала компьютерных тренажеров.

ОТ ТЕОРИИ – К ПРАКТИКЕ

Практически единственным нормативным документом, регламентирующим требования к компьютерным тренажерам, является раздел 2.12 "Общих правил взрывобезопасности (ПБ 09-540-03)". Согласно этому разделу, для приобретения практических навыков безопасного выполнения работ, предупреждения аварий и ликвидации их последствий на технологических объектах с блоками I и II категории взрывоопасности: "все рабочие и инженерно-технические работники, непосредственно занятые ведением технологического процесса и эксплуатацией оборудования на этих объектах, проходят курс подготовки с использованием современных технических средств обучения и отработки навыков (тренажеров, учебно-тренировочных полигонов и т.д.)".

Формулировка достаточно общая, и это позволяет как разработчикам компьютерных тренажеров, так и их пользователям (заказчикам) довольно широко трактовать функциональные возможности тренажера.

Начнем с того, что попробуем перечислить типичные ошибки, допускаемые заказчиками компьютерных тренажеров:

- заказывают разработчику типовой тренажер, т.е. когда создается модель некоей обобщенной установки, не учитывающая специфику и особенности конкретного производственного объекта. На первый взгляд, такое решение имеет одни преимущества: требования Ростехнадзора выполнены, тренажер такой конфигурации относительно недорог, может использоваться для подготовки персонала всех установок с одинаковым технологическим процессом. Но есть и обратная сторона – такой тренажер не позволяет осуществлять персоналу наработку навыков действия в нештатных ситуациях применительно к их конкретной установке, ведь тренажер не отражает ее специфику. Возникает ситуация, когда тренажер может формировать отрицательные навыки у персонала, так как реальность отличается от тренажера;
- заказывают тренажер, не в полном объеме охватывающий технологический процесс установки – имеют место упрощения и пробелы. Очень часто ограничиваются моделированием только рабочего места оператора АСУ ТП и игнорируют моделирование рабочих мест, где осуществляется переключение (регулирование) оборудования в ручном или полуавтоматическом режиме. Последствия такого решения – пробелы в навыках персонала, которые, в свою очередь, отражаются на их работе;
- не предусматривается функционал, позволяющий осуществлять отработку командной работы – тренинг в составе технологической бригады. Сегодня типовые тренажеры – "окопные", т.е. когда кроме места инструктора предусматривается обычно всего по 1-2 места обучаемого. Типовая бригада НПЗ – это от 3 до 9 человек в смену, и слаженность действий всех ее членов крайне важна для эффективной и безопасной работы, особенно при действиях в нештатных ситуациях. Лучше всего такое "чувство локтя" вырабатывается при групповой (в составе бригады) отработке учебных заданий на тренажере;

- в функциональных возможностях тренажера отсутствуют разработанные сценарии при действиях персонала, согласно плану ликвидации аварийных ситуаций (далее по тексту – ПЛАС). Это приводит к тому, что в одних и тех же ситуациях действия не унифицированы, каждая бригада "идет своим путем". Учитывая факт периодического перемещения работников из бригады в бригаду, это может приводить к неэффективному взаимодействию членов бригады в стрессовой ситуации (каждый учился по своему) – снижению показателя взаимозаменяемости персонала;
- не предусмотрена автоматизированная оценка действий обучающихся, что приводит к длительности подведения итогов, и что наиболее важно – значительному по времени отвлечению на эти цели инженерно-технического состава.

Устранение при разработке всех вышеперечисленных недочетов компьютерного тренажера приводит нас к созданию компьютерного тренажерного комплекса (далее по тексту – КТК).

Назначение КТК:

- обеспечение возможности отработки навыков управления установкой в штатных, нештатных и аварийных ситуациях в условиях, максимально приближенных к реальному технологическому процессу;
- эмуляция (воспроизведение) технологического процесса с целью анализа проблем и проработки вариантов развития событий;
- автоматизация дотренажерной подготовки персонала (изучение и контроль знаний регламентов, ПЛАС-ов, инструкций, конструкций и правил эксплуатации технологического оборудования).

Отдельно хочется отметить: КТК – это многофункциональный комплекс, он позволяет операторам не только учиться правильным действиям в нештатных ситуациях, но, кроме того, осваивать тонкости ведения технологического процесса своей установки, готовиться к освоению новых зон обслуживания, совершенствоваться в навыках пуска/остановки как отдельного оборудования, так и установки в целом. Возможно применение КТК и в целях оптимизации технологического процесса. Каждый КТК уникален и разрабатывается под конкретную установку. Каждый такой тренажер воспроизводит весь производственный процесс, позволяет осуществлять управление как автоматизированными системами установки, так с помощью трехмерной графики и тем оборудованием, которое регулируется непосредственно по месту.

Эмулируемый на КТК интерфейс АРМ старшего оператора (мнемосхемы, виртуальные пульты и регуляторы, тренды, информационные окна) по виду и функциональным возможностям на 100 % соответствует интерфейсу рабочего места старшего оператора моделируемой установки. Эмулируемые АРМы полевых операторов отличаются только тем, что работник передвигается по своим зонам обслуживания виртуально – элементы неавтоматизированного управления (регулирующая и запорная арматура, органы управления удаленных устройств и т.д.) отображаются с помощью графических средств. Логика управления этими объектами на КТК соответствует реальной.

В состав КТК должны входить следующие подсистемы:

- Модель технологических процессов установки.

  Моделирование осуществляется на основе решения динамических систем нелинейных дифференциальных уравнений химической кинетики, уравнений состояния для описания фазовых переходов, уравнений тепло- и массообменных процессов, уравнений теплового и материального баланса компонент продуктов, а также систем уравнений гидродинамики и гидравлики. Модель должна обеспечить расчет всех измеряемых на установке дистанционно и по месту параметров и составов всех отбираемых проб. Модель должна описывать нормальное функционирование установки во всех предусмотренных технологических режимах, а также работу оборудования, основных и вспомогательных технологических линий при ликвидации аварийных ситуаций. Модель должна учитывать теплообмен с окружающей средой, приводящий к остыванию аппаратов и трубопроводов при их отключении и прекращении подачи продуктов.

  Динамические характеристики моделей аппаратов должны отражать реальную (или максимально приближенную к реальной) реакцию объекта на возмущения и управляющие воздействия. В качестве таких возмущений следует рассматривать расходы (загрузка по сырью, расход пара, топлива, теплоносителя, орошения и т.п.), давления,

состав и температуру потоков, изменения температуры окружающей среды, а также отказы оборудования.

- Имитатор АСУ ТП и система противоаварийной защиты (далее по тексту – СПАЗ).

Полностью соответствует человеко-машинному интерфейсу АСУ ТП и СПАЗ реальной установки, включая графическое представление на мониторе, звуки, клавиатуру, а также функциональность в объеме операторской станции.

- Имитатор средств оповещения о нештатных и аварийных ситуациях.

Реализуется с помощью текстовых сообщений и/или средств графики.

- Интерактивная технологическая схема установки. Позволяет осуществлять доступ ко всем объектам управления, моделируемым в КТК и в т.ч. к расположенным на аппаратном дворе (шиты управления, арматура, регулируемая по месту, горелки печей, органы управления компрессоров, насосов, дымососов и т.д.). Органы управления должны представляться средствами графики, их внешний вид должен быть приближен к реальному, а логика управления и реакция на управляющие воздействия должны соответствовать реальным.
- Автоматизированная обучающая система (далее по тексту – АОС).

Библиотека АОС представляет собой набор документов в PDF или html формате, доступ к которым открывается обучаемому при проведении тренинга в обучающем режиме. Система должна позволять неограниченно добавлять (удалять) документы в библиотеку.

Упражнения в системе АОС выполняются в двух режимах:

- Обучающий режим – работник выбирает вопросы и отвечает на них. АОС обеспечивает проверку правильности ответов. В случае неверного ответа система должна выдавать обучаемому соответствующее сообщение, после чего обеспечить доступ к учебным материалам, содержащим ответ на данный вопрос.
- Экзаменационный режим – Инструктор формирует тестовое задание (билет). Обучаемый отвечает на вопросы билета, АОС обеспечивает проверку правильности ответов. Доступ к учебным материалам и правильным ответам в данном режиме закрыт.

Чтобы завершить теоретическую часть, необходимо еще обсудить вопрос, кто же ответственен на предприятии за процесс разработки и внедрения КТК, а также его использования в процессе подготовки персонала. Иногда пытаются разделить единый процесс на две составляющие, т.е. разработку и внедрение отделяют от того, ради чего это все создается – обучения. Такое возможно, но трудно, т.к. требуется командная работа со стороны всех участников обоих составляющих процесса, если это не удастся реализовать, то результат в этом случае предсказуем – снижение эффективности процесса.

Поэтому пойдем классическим путем – один ответственный (в данном случае подразделение) за весь процесс от начала и до конца. Опыт в этом вопросе на Российских НПЗ разнообразен, и каждый имеет свои достоинства и недостатки, их анализ приведен в таблице 1.

Соотношение достоинств/недостатков из таблицы №1 наглядно выявляет лидера на право функциональной ответственности за процесс разработки, внедрения КТК и его использования для подготовки персонала – подразделение по работе с персоналом (3/1).

Назначая ответственного, мы в любом случае к работе на всех этапах процесса должны привлекать специалистов из числа всех перечисленных в таблице №1 функциональных направлений:

- Этап разработки КТК.

Участвует целое “конструкторское бюро” из специалистов по всем направлениям Организации, поскольку нужно совместно с фирмой-разработчиком тренажера виртуально воспроизвести, ничего не забыв, весь производственный и технологический процесс, АСУ ТП и т.д., учесть требования Ростехнадзора.

- Этап внедрения КТК.

После получения готового тренажера начинается процесс его тестирования и проверки на соответствие реальной установке, завершающийся приемом КТК в эксплуатацию. В первую очередь на этапе задействован производственный персонал и специалисты IT.

- Этап обучения на КТК.

В процессе занятий на КТК, когда к процедуре тестирования подключается персонал бригады, идет наиболее эффективное выявление недоработок. Именно для этого ведется журнал замечаний, в который заносятся все предложения по совершенствованию и замечания к работе тренажера, и затем направляются в адрес фирмы-разработчика.

Таблица 1. Соотношение достоинств/недостатков, позволяющее выявить лидера на право функциональной ответственности за процесс разработки, внедрения КТК и его использования для подготовки персонала – подразделение по работе с персоналом (3/1)

Функциональное направление в организации	Достоинства (развитые компетенции/функциональная ответственность)	Недостатки (не относится к функциональной ответственности)
Охрана труда и промышленной безопасности (HSE). 2/2	Ответственность за выполнение требований Ростехнадзора ("Общих правил взрывобезопасности (ПБ 09-540-03)" в части организации обучения)	Развитие компетенции в области ведения и оптимизации технологического процесса, навыка пуска/остановки как отдельного оборудования, так и установки в целом
	Организует и мониторит реализацию программы тренировок по ПЛАС	Компетенции в области IT технологий
Компьютерные и информационные системы (IT сервис). 1/3	Компетенции в области IT технологий	Ответственность за выполнение требований Ростехнадзора ("Общих правил взрывобезопасности (ПБ 09-540-03)")
		Развитие компетенции в области действий в нештатных ситуациях (ПЛАС)
		Развитие компетенции в области ведения и оптимизации технологического процесса, навыка пуска/остановки как отдельного оборудования, так и установки в целом
Блок производства (технологи). 2/2	Развитие компетенции в области ведения и оптимизации технологического процесса, навыка пуска/остановки как отдельного оборудования, так и установки в целом	Ответственность за выполнение требований Ростехнадзора ("Общих правил взрывобезопасности (ПБ 09-540-03)")
	Компетенции в области действий в нештатных ситуациях (ПЛАС)	Компетенции в области IT технологий
Работа с персоналом (HR). 3/1	Ответственность за выполнение требований Ростехнадзора ("Общих правил взрывобезопасности (ПБ 09-540-03)")	Компетенции в области IT технологий
	Ответственность за процесс – развитие компетенции в области ведения и оптимизации технологического процесса, навыка пуска/остановки как отдельного оборудования, так и установки в целом	
	Ответственность за процесс – развитие навыков в области действий в нештатных ситуациях (ПЛАС)	

Очень важно выявить и устранить все недочеты в период гарантийного срока эксплуатации КТК (12 месяцев), тогда их устранение разработчиком будет бесплатным. На данном этапе задействован производственный персонал и специалисты HR.

ЧТО ЖЕ ТАКОЕ ТРЕНАЖЕРНЫЙ ЦЕНТР?

Из видимого – это учебные аудитории, их количество зависит от количества технологических бригад, которые должны проходить обучение, их численности и периодичности обучения. Количество автоматизированных рабочих мест (далее по тексту – АРМ) можно рассчитать по формуле:

$$К_{(арм)} = К_{бр} / К_{в},$$

где: $К_{(арм)}$ – количество рабочих мест за КТК; $К_{бр}$ – количество персонала в бригадах ОНПЗ на технологических установках; $К_{в}$ – количество дней, когда может проводиться тренинг за отчетный период (месяц или квартал). Как правило, периодический тренинг проводят перед вахтой во вторую смену, но этого времени не хватает, и приходиться проводить его в выходные дни.

Сегодня операторы технологических установок по своему функционалу подразделяются на:

- оператор централизованного пункта управления (ЦПУ / объединенная операторная) несет ответственность за ведение технологического процесса с использованием АСУ ТП, руководит действиями полевых операторов;
- полевой оператор, находящийся непосредственно на территории технологической установки несет ответственность за выполнение технологических операций в ручном или полуавтоматическом режиме.

Как и в реальной практике, рабочие места в аудиториях тренажерного центра различаются по своему функционалу. Различаются эти АРМы объемом информации, которую видит обучаемый, и предоставленным ему функционалом.

Место с несколькими мониторами предназначено для старшего оператора, а места, оборудованные одним монитором, предназначены для полевых операторов. АРМ обучаемого должно обеспечивать:

- регистрацию обучаемого;
- доступ к управлению всеми объектами, эмулируемыми на КТК;
- фиксирование и сохранение в базе данных всех действий обучаемого для последующего автоматизированного анализа и оценки результатов тренинга.

Кроме того, в каждой аудитории тренажерного центра оборудуется рабочее место для Инструктора. Внешне оно неотличимо от АРМа обучаемого, но существенно отличается по функционалу (рис. 1). АРМ инструктора должен обеспечить следующий минимальный набор функций:

- выбор начальных условий моделирования, таких как “холодный старт” и нормальная работа, а также начальных условий, созданных с помощью записи текущего состояния;
- возможность записи текущего состояния и возврата к любому из записанных состояний;
- имитация штатных, нештатных и аварийных ситуаций;
- активизация функций удаленного мониторинга внутренних переменных моделируемого процесса (температуры, давления, расхода, концентрации, состава продуктов и т.д.) и управления с возможностью в процессе тренинга оперативного вмешательства, и управления технологическим процессом, включая объекты как в составе АСУ ТП, так и расположенные “по месту”;
- имитация изменения внешних условий;
- редактирование, запись и активизация тренировочных упражнений;
- активизация режима автоматизированного контроля и оценки действий обучаемых;
- ведение, сохранение и печать протокола сеанса обучения, включая все вмешательства инструктора и оператора в ход моделируемого процесса, а также сообщения о срабатываниях сигнализации при нарушении технологического процесса.

Необходимо отметить, что на практике на разных технологических установках НПЗ, как правило, установлено несколько разных систем АСУ ТП: ABB, Honeywell, Yokogawa, и именно поэтому на каждом АРМ КТК установлена сенсорная панель, на которой обучаемый может выбрать интерактивную панель управления, аналогичную той, которая установлена на его рабочем месте (рис. 2).

Рис. 1. Рабочие места обучаемого и инструктора в аудитории тренажерного центра

Если говорить об интеллектуальном наполнении центра, то это, конечно, сами компьютерные тренажерные комплексы (КТК) – точные имитаторы технологического процесса для конкретных установок или технологических комплексов.

Говоря об оборудовании тренажерного центра НПЗ, остается решить последний вопрос – где он должен располагаться? Сегодняшняя отечественная и зарубежная практика в этом вопросе предоставляет нам несколько вариантов. В таблице 2 мы проанализируем преимущества и недостатки того или иного варианта.

Соотношение достоинств/недостатков из таблицы № 2 наглядно показывает, что размещение тренажерного центра в специально оборудованном помещении учебного центра

Рис. 2. Сенсорная панель, на которой обучаемый может выбрать интерактивную панель управления, аналогичную той, которая установлена на его рабочем месте

Таблица 2. Анализ преимуществ и недостатков того или иного варианта отечественной и зарубежной практики

Место размещения КТК	Достоинства	Недостатки
Непосредственно на установке или ЦПУ. 2/4	Приближено к месту непосредственной работы	Требует оборудования отдельного помещения для тренинга на каждой установке. Количество оборудуваемых АРМ КТК в рамках НПЗ максимально (в т.ч. расходы на оснащение)
	Возможность проводить тренинг без отрыва от работы – в свободное время на вахте	Собрать в рабочее время всю бригаду на проведение тренинга не представляется возможным, т.е. теоретически тренинг реализуем только для отдельных работников бригады
		Существует риск "инерционного мышления", когда работник пересаживается с АРМ КТК на АРМ оператора АСУ ТП и продолжает какое-то время "играть"
		Мониторинг качества обучения затруднен т.к. при индивидуальном тренинге: • время тренинга не прогнозируемо; • даже в светлое время суток линейный менеджер может быть занят, а Инструктор из числа службы персонала физически не сможет быть на тренинге каждого единичного работника; • в качестве инструктора должен выступать линейный менеджер или ст. оператор – у каждого свой индивидуальный подход к процессу обучения
Учебный центр (аудитории) НПЗ. 4/2	За счет централизации и возможности многократного использования АРМ для разных КТК кол-во оборудуемых мест минимально в рамках предприятия (в т.ч. расходы на оснащение).	
	Занятия проводятся во вне рабочее время – эффективность обучения максимальна, и отсутствует риск "инерционного мышления"	Дополнительные затраты по фонду оплаты труда – оплата привлечения работников во вне рабочее время на занятия*
		Недовольство работников привлечением их к обучению во внерабочее время
	Тренинг может реализовываться как в составе бригады, так и индивидуально	
	100 % контроль качества обучения, всегда проводимого под контролем Инструктора. Единая методология тренинга и его оценки	

Примечание: *данное решение принимается по согласованию с Профсоюзной организацией, т.к. обучение – это не выполнение трудовой функции работником и не регламентируется в части оплаты ТК РФ.

или учебной аудитории НПЗ (4/2) более целесообразно. Как вариант, возможен комбинированный подход, когда одновременно с оборудованием тренажерного центра НПЗ на установках устанавливается АРМ КТК. На установке АРМ КТК предназначено для линейных менеджеров и инженеров-технологов при реализации функционала КТК: "оптимизация технологического процесса".

ПРОВЕРЯЕМ ПРОФЕССИОНАЛИЗМ НА ТРЕНАЖЕРЕ. ИЗ АУДИТОРИИ – В ПРАКТИКУ

Настало время поговорить о том, как практически проходит подготовка персонала в тренажерном центре и ее особенностях.

О каком обучении идет речь?

С использованием КТК существует только один вид обучения – тренинг реализуется, в соответствии с требованиями законодательства РФ, несколько видов тренинга: вводный, периодический, повторный и специальный.

Названия тренингов "говорят" за себя, но для понимания деталей необходимо пояснить:

1. *Вводный тренинг* проводится для работников, трудоустроенных впервые на производственный объект, оснащенный АСУ ТП. Тренинг проводится в период первых десяти дней работы. Тренинг реализуется как в составе группы из новых работников структурного подразделения, так и индивидуально. Продолжительность тренинга – 45 минут.

   В течение тренинга Работник получает:

   - знания о системе профессиональной карьеры (категории, разряды), функ-

ционале операторов ЦПУ и полевых операторов;
- первичные знания о системе АСУ ТП установки (назначение, элементы ее составляющие);
- первичные знания об устройстве КТК (назначение, составляющие элементы);
- первичные навыки работы на КТК: пуск (остановка) насоса, розжиг и регулирование форсунок печи, изменение параметров технологического процесса (загрузка, температура, давление).

2. *Периодический тренинг* проводится в соответствии с графиком отработки плана ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) технологической установки. Тренинг реализуется в составе группы (технологической бригады). Продолжительность тренинга – от 60 до 120 минут. Основное назначение этого тренинга – это практическая наработка навыков действий операторов, согласно ПЛАС (отклонения от норм технологического режима, отказ различного оборудования, запорно-регулирующей арматуры и т.д.) и индивидуальная оценка подготовленности каждого оператора.
3. *Повторный тренинг* проходят работники, которые отсутствовали на рабочем месте более тридцати дней. Тренинг проводится Инструктором индивидуально для каждого Работника. Продолжительность тренинга – 45 минут.

   В результате тренинга Работник восстанавливает навыки работы на КТК:
   - первичные навыки работы на КТК: пуск (остановка) насоса, розжиг и регулирование форсунок печи, изменение параметров технологического процесса (загрузка, температура, давление);
   - навыки действий по предварительно смоделированным инструктором нештатным ситуациям (отклонения от норм технологического режима, отказ различного оборудования, запорно-регулирующей арматуры и т.д.).

   Индивидуальная оценка правильности действий работника производится Инструктором.
4. *Специальный тренинг.* Он проводится по решению начальников установок и, как правило, предшествует пуску либо остановке технологической установки. Тренинг реализуется в составе группы (технологической бригады). Продолжительность тренинга – от 60 до 120 минут.

   В течение тренинга Работник получает:
   - навыки процедуры пуска технологической установки или ее отдельных секций (блоков) из холодного состояния (технологический процесс остановлен) до вывода на параметры нормального технологического режима;
   - навыки процедуры планового останова технологической установки или ее отдельных секций из состояния нормального технологического режима до холодного состояния.

   Для обеспечения единого методологического подхода, определения ответственности должностных лиц в вопросах организации и проведения тренингов с использованием КТК необходимо разработать и утвердить локальный нормативный акт.

СЦЕНАРИИ ДЛЯ КТК

Функционал КТК позволяет Инструктору программировать любой отказ оборудования или отклонение технологического режима. Недостаток данной опции заключается в том, что потом необходимо проверять в ручном режиме распечатку действий каждого участника тренинга, зафиксированных тренажером (фиксирует все), и определять правильность, своевременность и полноту выполненных действий. Процесс по времени длительный (до одного часа), соответственно, уходя с тренинга, работники не знают его результата. Кроме того, даже в одной и той же нештатной ситуации каждый старший оператор при ее устранении вносит в алгоритм свои, ему присущие элементы, – отсутствует унификация действий и, соответственно, снижается взаимозаменяемость персонала из разных бригад.

С целью избегания данных негативных моментов для каждого КТК разрабатывается типовой набор сценариев из перечня нештатных ситуаций, согласно ПЛАС (обычно 10 сценариев). В список сценариев отбираются наиболее типичные и наиболее опасные нештатные ситуации, в которых задействованы все члены бригады:

- отключение на установку электричества;
- отключение на установку пара;
- отключение на установку воды;
- отключение на установку сырья;
- отключение на установку воздуха КИП;
- отключение на установку топлива (жидкого и газообразного);
- отключение циркуляционного компрессора;
- прогар печи;
- и т.д.

Для того, чтобы создать сценарий по каждой такой ситуации, линейный менеджер совместно со старшими операторами вырабатывает наиболее оптимальный пошаговый алгоритм действий для каждого члена бригады. Образцы текстового и графического описания сценария приведены в конце статьи.

Разработчик на основании описания сценария формирует в КТК алгоритм правильных действий.

Оценка знаний в этом случае проводится автоматизировано и занимает всего пять минут.

ПЛАНИРОВАНИЕ ТРЕНИНГОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КТК

Вводный тренинг

Руководитель структурной единицы в первый рабочий день нового Работника должен отправить на имя Инструктора заявку (электронное сообщение) с указанием его места работы, ФИО и даты приема на работу. В заявку включаются только те Работники, с которыми ранее в Организации тренинги с использованием КТК не проводились. По заявкам руководителей структурных единиц Инструктор формирует учебную группу, определяет дату и время проведения тренинга.

Периодический тренинг

Руководитель структурной единицы согласовывает (даты и время проведения тренинга) с Инструктором график отработки ПЛАС с использованием КТК. Время проведения занятий, как правило, в день перед ночной сменой.

Специальный тренинг

Руководитель структурной единицы формирует заявку на проведение специального тренинга, согласовывает ее с Инструктором (дата и время проведения тренинга).

Повторный тренинг

В расписании тренажерного центра предусматривается время три раза в неделю по одному часу занятий для проведения повторных тренингов. Работник с разрешения руководителя структурной единицы (рабочее время) и самостоятельно (во внерабочее время) приходит для прохождения повторного тренинга в указанные дни и время.

МЕТОДОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТРЕНИНГА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КТК

Перед началом тренинга старший оператор распределяет всех операторов, находящихся “в поле”, по отдельным зонам ответственности. Работники занимают места за КТК и регистрируются – вводят свой табельный номер и каждый выбирает назначенную ему старшим оператором зону ответственности (например, реакторный блок или блок стабилизации). С этого момента каждый может выполнять технологические операции процессом только в рамках своей зоны ответственности. Управление технологическим процессом в процессе тренинга осуществляет единолично со своего АРМа старший оператор.

Инструктор по готовности всех членов бригады активирует сценарий. С этого момента руководит тренингом, всеми действиями, как и на практике, только старший оператор. Далее члены бригады осуществляют действия по его указаниям и согласно ПЛАС. Практическое отличие состоит в том, что на установке связь осуществляется по рации, а при тренинге каждый обучаемый подключен к лингафонной системе. Все обучаемые перед активацией сценария одевают наушник (снимать до окончания тренинга – запрещено). Разговоры во время тренинга разрешены только со старшим оператором, по всем командам старшего оператора должен быть обязательный доклад о статусе исполнения (другие разговоры, как и подсказки, не допустимы, за это и за отсутствие доклада старшему оператору о выполненном действии Инструктором даются штрафные баллы).

Решение о том, что задача выполнена и нештатная ситуация устранена, также принимает

старший оператор, который сообщает об этом инструктору. Инструктор фиксирует с этого момента на КТК прекращение тренинга.

При повторных тренингах по теме одной и той же нештатной ситуации старший оператор перераспределяет зоны обслуживания между членами бригады, и, в т.ч., ведение тренинга в роли старшего на смене периодически поручается подменному старшему оператору.

По решению Инструктора в случае, когда уровень подготовки бригады обеспечивает стабильное достижение по результатам тренинга оценок: “хорошо” и “отлично”, осуществляется переход к усложнению программы подготовки. С этого момента Инструктор со своего рабочего места в процессе тренинга дает не запланированные в Сценарии вводные – дополнительные отказы оборудования. Темы для дополнительных отказов и порядок действий персонала по ним формирует руководитель структурной единицы.

ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ ТРЕНИНГА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КТК

КТК фиксирует и оценивает правильность действия каждого обучаемого, соотнося их с фактическими данными текущего технологического процесса. При этом за несвоевременность (очередность) выполнения, каждое невыполненное или неправильно выполненное действие начисляется штрафной балл. Как уже говорилось ранее, Инструктор может дать Работнику штрафной балл за разговоры операторов между собой не по существу тренинга или подсказки.

Инструктор подводит итог тренинга:

- распечатывает протоколы тренинга, раздает участникам;
- информирует участников о результатах собственного наблюдения (кому присвоены штрафные балы и за что);
- отмечает лучшие результаты и комментирует допущенные неточности.

В зависимости от общего количества штрафных баллов Инструктор выносит заключение по каждому участнику тренинга – “сдано” или “не сдано”.

Лист оценки по результатам тренинга по сценарию представлен в конце статьи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленный вашему вниманию практический опыт использования КТК в процессе подготовки персонала сегодня успешно реализован на Омском и Рязанском НПЗ.

Данный методологический подход в подготовке технологического персонала НПЗ позволяет сегодня обеспечить:

- выполнение требований “Общих правил взрывобезопасности (ПБ 09-540-03)”;
- формирование и поддержание на должном уровне профессиональных знаний и навыков обслуживающего персонала, обеспечивающих требуемый уровень безопасности при эксплуатации технологического объекта;
- снижение материальных потерь, связанных с ошибочными и несвоевременными действиями обслуживающего персонала;
- повышение эффективности и сокращение сроков обучения обслуживающего персонала.

ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ ОБРАЗЦА СЦЕНАРИЯ

... Шаг 5 (Старший оператор)

1. Переводит газы разложения в атмосферу, открыв в атмосферу клапан – отсекатель К-8а и закрыв их на печь П-1 (клапан-регулятор К-8);
2. Закрывает отсекатели по жидкому топливу на печах П-1, П-2 (К-3, К-13);

Шаг 6

Старший оператор	Оператор машинного отделения
• Останавливает насос Н-28 {Н-28а} подачи жидкого топлива из топливной емкости Е-8 {Е-8а} к П-1, П-2. • Дает команду закрыть выкидную задвижку насоса Н-28 {Н-28а} подачи жидкого топлива из топливной емкости Е-8 {Е-8а} к П-1, П-2.	• Закрывает выкидную задвижку насоса Н-28 {Н-28а}. • Сообщает старшему оператору о выполненных действиях.

В случае не срабатывания с пульта

Оператор машинного отделения
• Выключает электродвигатель насоса Н-28 {Н-28а} по месту. • Сообщает старшему оператору о выполненных действиях.

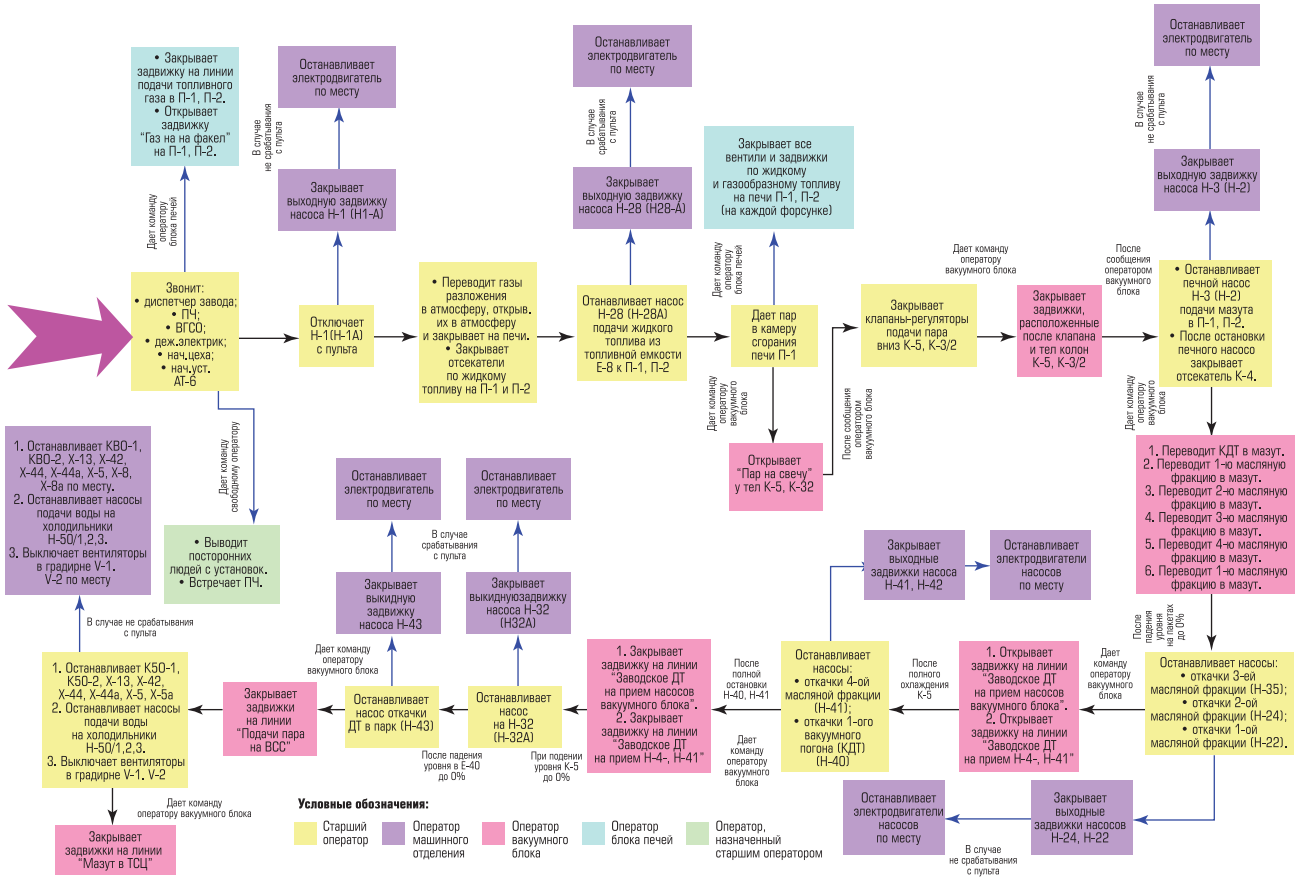


Рис. 3. Блок схема выполняемых действий операторами технологической установки АВТ-1 цеха №1 при отработке аварийной ситуации "Прекращение подачи мазута с АТ-6"

Шаг 7 (Оператор блока печей)

1. По указанию старшего оператора закрывает все вентили и задвижки по жидкому и газообразному топливу на печах П-1, П-2 (на каждой форсунке).
2. Сообщает старшему оператору о выполненных действиях.

Шаг 8 (Старший оператор)

1. Дает пар в камеру сгорания печи П-1 (открыть отсекатели К-6, К-16);
2. Даёт команду оператору вакуумного блока открыть задвижки "Пар на свечу" перед клапаном – регулятором поз. 305 колонны К-5 (К-5 а_78) и перед клапаном – регулятором поз.306 колонны К-3/2 (К-5 а_77).

Шаг 9 (Оператор вакуумного блока)

1. Открывает задвижки "Пар на свечу" " перед клапаном – регулятором поз. 305 колонны К-5 (К-5 а_78) и перед клапаном – регулятором поз.306 колонны К-3/2 (К-5 а_77).
2. Сообщает старшему оператору о выполненных действиях.

Шаг 10 (Старший оператор)

После того, как оператор вакуумного блока сообщит об открытии задвижек "Пар на свечу" перед клапаном – регулятором поз. 305 колонны К-5 (К-5 а_78) и перед клапаном – регулятором поз.306 колонны К-3/2 (К-5 а_77), старший оператор: _____

ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ОБРАЗЦА СЦЕНАРИЯ (Рис. 3)

ОБРАЗЕЦ ЛИСТА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ТРЕНИНГА НА КТК

Протокол отработки аварийной ситуации на Установке КТ-1/1

1. Тема тренинга: Сценарий "Прекращение подачи электроэнергии на секцию МТБЭ".
2. Дата тренинга: 18 апреля 2013 г.
3. Рабочее место: старший оператор секции МТБЭ.
4. Обучаемый: Федоров Сергей Олегович.

5. Действия в процессе тренинга

№ п/п	Действие	Статус действия	Штрафные баллы
Шаг 1 (все действия)			
1	FCQ3651:Result – изменен на 0.00	правильно	
2	FCQ3654:Result – изменен на 0.00	правильно	
3	FCQ3656:Result – изменен на 0.00	правильно	
Шаг 2 (все действия)			
4	FCQ3901:Result – изменен на 0.00	правильно	
5	FCQ3530:Result – изменен на 0.00	правильно	
6	FCQ3528:Result – изменен на 0.00	правильно	
7	FCQ3529:Result – изменен на 0.00	правильно	
Шаг 3 (все действия)			
8	SV382:Interacition Par.Dev Cmnd – изм на ЗАКР	правильно	
9	SV381:Interacition Par.Dev Cmnd – изм на ОТКР	правильно	
10	SV383:Interacition Par.Dev Cmnd – изм на ОТКР	правильно	
Шаг 4 (все действия)			
11	H352:Interacition Par.Dev Cmnd – изм на ВЫКЛ	не выполнено	1
12	H353:Interacition Par.Dev Cmnd – изм на ВЫКЛ	не выполнено	1
13	H356:Interacition Par.Dev Cmnd – изм на ВЫКЛ	не выполнено	1
Шаг 5 (все действия)			
14	LCA3700:Result – изменен на 0.00	правильно	
15	PC3557:Result – изменен на 0.00	не правильно	1
16	FC3669:Result – изменен на 0.00	правильно	
Шаг 6 (все действия)			
17	и т.д.		

6. Результат тренинга: НЕ СДАН.

Алмазов Олег Арнольдович *– заместитель генерального директора по персоналу и организационным вопросам ОАО "Газпромнефть-ОНПЗ".*

НОВОСТИ

КОМПАНИЯ ЭЛКОМ+ ПРИНЯЛА УЧАСТИЕ В ВЫСТАВКЕ «НЕФТЬ И ГАЗ»/MIOGE 2013

Компания Элком+ приняла участие в выставке "НЕФТЬ и ГАЗ"/MIOGE 2013, которая состоялась 25-28 июня 2013г. в Москве в ЦВК "Экспоцентр". Вниманию посетителей выставки были представили разработки, предназначенные для автоматизации и организации радиосвязи на объектах нефтегазового сектора.

Пример внешнего вида шкафа контроля и управления ЭЛТА.

1. ЭЛТА-ТМ – система линейной телемеханики магистральных трубопроводов.

   Особое внимание в демонстрации ЭЛТА-ТМ было обращено на следующие преимущества:
   - Дистанционный контроль исправности оборудования. Контроль состояния систем.
   - Удобные средства сервиса. Мобильный пульт инженера.
   - Локальное архивирование данных.
   - Телемеханизация объектов без электроснабжения. КП ТМ с электропитанием от солнечных панелей.
2. ЭЛТА-САУ – система автоматического управления газораспределительной станцией.

   На выставке было уделено внимание таким преимуществам ЭЛТА-САУ как:
   - Мониторинг и диагностика технических средств САУ ГРС.
   - Имитация нештатных ситуаций без воздействия на объект.
   - Программный имитатор ГРС.
   - Расширенный набор алгоритмов защиты и управления ГРС.
3. Радиус-IP – система цифровой радиосвязи стандарта DMR, которая обеспечивает комплексное диспетчерское управление различными сетями связи предприятия.

   Радиус-IP – комплектное серийное изделие высокой степени заводской готовности:
   - Быстрая установка и адаптация к объекту Заказчика.
   - Заводская настройка функций и сервисов.
   - Интерфейсы стыковки со смежными системами.
   - Полноценный АРМ диспетчера.

В ходе работы выставки стенд Элком+ посетила делегация ОАО "Газпром": заместитель начальника Департамента АСУ ТП Лыков Анатолий Григорьевич, начальник Управления автоматизации производственно-технологических процессов Департамента АСУ ТП Никаноров Владислав Васильевич и другие представители компании.

E-mail:tomsk@elcomplus.ru
http://elcomplus.ru/

15–я международная выставка

НЕФТЕГАЗ

26—29 мая 2014

Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса

Организаторы:

ЗАО «Экспоцентр» (Россия),
фирма «Мессе Дюссельдорф ГмбХ» (Германия)

ЭКСПОЦЕНТР
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНГРЕССЫ
МОСКВА

Messe Düsseldorf

www.neftegaz-expo.ru

ДО ВСТРЕЧИ В МАЕ В «ЭКСПОЦЕНТРЕ»!

Реклама

4-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

ЭНЕРКОН

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

26–28 мая

www.enercon-ng.ru

12+

МЕТОД ДИСКРЕТНО–НЕПРЕРЫВНОГО ПОИСКА ДЛЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ТРУБОПРОВОДА ПРИ ЛАМИНАРНОМ РЕЖИМЕ ТЕЧЕНИЯ

Б.Э. ЮЛДАШЕВ, И.К. ХУЖАЕВ, Ж.И. ХУЖАЕВ
(Центр разработки программных продуктов и аппаратно–программных комплексов при Ташкентском университете информационных технологий)

Описывается разработанный алгоритм точного гидравлического расчета кольцевого трубопровода с одним узлом подвода и ограниченным количеством узлов концентрированного отбора с учетом основных силовых факторов и ламинарного режима течения, сжимаемых и несжимаемых сред.

ВВЕДЕНИЕ

Определение направления потока и расхода жидкости на элементарных участках закольцованного трубопровода представляет определенную трудность. В методе Лобачева-Кросса и его модификациях применяется последовательное приближение и, по мнению авторов [1], не всегда можно получить удовлетворительное решение. В работах [2, 3] предложены алгоритмы точного решения задачи для простых вариантов постановки с выделением нештатных ситуаций – нехватки энергии подвода, необходимого для обеспечения наименьшего допустимого значения статического давления в узлах подключения потребителей, и “давки” подвода с меньшим давлением. Представленные в этих работах методы решения охватывают развитый турбулентный режим течения, когда перепад давления (для несжимаемых сред) или квадрат перепада давления (для сжимаемых сред) пропорционален квадрату расхода транспортируемой среды. Ниже предлагается метод решения задачи о гидравлическом расчете кольцевого трубопровода при установлении ламинарного режима течения на всех элементарных участках, который справедлив как для сжимаемой, так и для несжимаемой сред.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

Изотермическое состояние среды на элементарном участке трубопровода, если ограничиться рассмотрением основных силовых факторов, определяется из решения системы квазиодномерных уравнений сохранения импульса и массы газа [1, 2]:

$$\frac{dP}{dx} + \rho \frac{\lambda |w| w}{2D} = 0, \quad M = \rho w F. \qquad (1)$$

Здесь и далее p, ρ, w, M – статическое давление, плотность, средняя скорость и массовый расход среды являются переменными координаты x; D, F, λ – внутренний диаметр, площадь живого сечения и коэффициент сопротивления являются постоянными величинами.

Введенная здесь искомая $P(x)$ для реальных газов (сжимаемых сред) имеет вид $P(x) = p(x)$, а для несжимаемых (тяжелых) сред – $P(x) = p(x) + \rho g y(x)$. Она представляет потенциальную энергию единичной массы транспортируемой среды. Плотность реальных газов подчиняется закону $\rho = p/(ZRT)$ (здесь Z, R, T – коэффициент сжимаемости, температура, газовая постоянная газа). В силу малой плотности газа можно пренебречь силой гравитации в первом уравнении системы (1). Если среда несжимаема, то уравнение состояния среды имеет вид $\rho = \text{const}$.

Коэффициент сопротивления в ламинарном режиме течения описывается формулой Стокса $\lambda = 64/\text{Re}$, где значение критерия Рейнольдса имеет вид $\text{Re} = \frac{4ZRTM}{\pi D \nu p}$ для реальных газов и $\text{Re} = \frac{DM}{\rho \nu F}$ – для несжимаемых жидкостей. Здесь ν – кинематическая вязкость транспортируемой среды.

Интегрирование системы (1) при использованных выше предположениях для элементарного участка с длиной L при постоянном массовом расходе среды M приводит к одинаковой формуле

$$P_B - P_E = \frac{8\pi\nu}{F^2} ML. \qquad (2)$$

Здесь P_B, P_E – значения приведенной потенциальной энергии транспортируемой среды в начале и конце участка.

Эту формулу используем при решении задачи о гидравлическом расчете закольцованных трубопроводов.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Представим кольцевую сеть трубопровода с одним узлом подвода и N+1 элементарными участками, которые характеризуются длиной l_i (i = 1, 2 ,..., N – 1, N, N + 1), площадью поперечного сечения F_i. Подвод среды в кольцо производится с интенсивностью $\tilde{M}$, а давление подвода равно $\tilde{p}$. Отборы осуществляются в N узлах между элементарными участками с интенсивностями q_i(<0), сумма их абсолютных значений равна M.

Требуется найти гидродинамические показатели сети на участках и узлах.

МЕТОД РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Предположим, что подводимая в кольцо секундная масса среды распределяется между N + 1-м и 1-м участками (первых от узла подвода по часовой стрелке и против часовой стрелки) по $\tilde{M} - M_1$ и M_1. Тогда массовый расход на участках, на которых поток направлен против часовой стрелки, составляет последовательность

$$M_1,\ M_2 = M_1 + q_1,\ M_3 = M_1 + q_1 + q_2,\ \ldots,\ M_{K-1} = M_1 + \sum_{j=1}^{K-2} q_j,\ M_K = M_1 + \sum_{j=1}^{K-1} q_j. \qquad (3)$$

Здесь полагали, что в K-й узел отбора среда, возможно, поступает с двух сторон. Соответственно в этом сечении искомая $P(x)$ имеет наименьшее для кольца значение.

Формула (2) для отдельно взятого i-го элементарного участка кольца, если узлы нумеровать, начиная от узла подвода номерами 0, 1, 2, ..., K-1, K, имеет вид:

$$P_{i-1} - P_i = \frac{8\pi\nu}{F_i^2} M_i l_i. \qquad (4)$$

Массовые расходы на участках, направление потока в которых совпадает с ходом стрелки, составляют последовательность:

$$M_{N+1} = \tilde{M} - M_1,\ M_N = \tilde{M} - M_1 + q_N,\ M_{N-} = \tilde{M} - M_1 + q_N + q_{N-1}, \ldots,\ M_{K+2} = \tilde{M} - M_1 + \sum_{j=K+2}^{N} q_j,\ M_{K+1} = \tilde{M} - M_1 + \sum_{j=K+1}^{N} q_j. \qquad (5)$$

Изменение приведенной потенциальной энергии среды на этих участках, в соответствии значениям $I = N$+1, N, N-1, ..., K+2, K+1, описывается формулой:

$$P_i - P_{i-1} = \frac{8\pi\nu}{F_i^2} M_i l_i. \qquad (6)$$

В K-й узел отбора среда попадает против часовой стрелки по массе $M_K = M_1 + \sum_{j=1}^{K-1} q_j$, а по направлению часовой стрелки – $M_{K+1} = \tilde{M} - M_1 + \sum_{j=K+1}^{N} q_j$. Соответственно, интенсивность отбора в K-м узле обеспечивается при выполнении условия $M_K + M_{K+1} = q_K$.

Суммируя (4) по допустимым значениям индекса против часовой стрелки, получим:

$$\left(\tilde{P} - P_K\right)_- = \sum_{i=1}^{K} \frac{8\pi\nu}{F_i^2} M_i l_i. \qquad (7)$$

Аналогичное суммирование (6) для участков с направлением потока по часовой стрелке приводит к равенству:

$$\left(\tilde{P} - P_K\right)_+ = \sum_{i=K+1}^{N+1} \frac{8\pi\nu}{F_i^2} M_i l_i. \qquad (8)$$

Так как дуги сопряжены, то согласно второму закону Кирхгофа левые части двух последних равенств взаимно равны. Транзитивность равенств позволяет записать:

$$\sum_{i=1}^{K} \frac{8\pi\nu}{F_i^2} M_i l_i = \sum_{i=K+1}^{N+1} \frac{8\pi\nu}{F_i^2} M_i l_i. \qquad (9)$$

С увеличением значения K, начиная от единицы, до N+1 массовый расход первого участка в левой части равенства (9) возрастает от $-q_1$ до $\tilde{M}$, в то же время массовый расход N+1-го участка в правой части (9) убывает от $\tilde{M} - q_1$ до $\tilde{M} - M_1$. Так как коэффициенты этих слагаемых положительные, то левая сумма

с увеличением значения K монотонно возрастает, а правая сумма монотонно убывает. Предельные значения двух этих сумм (7) и (8) обеспечивают пересечения этих своеобразных дискретных величин, а монотонное их изменение обеспечивает единственность решения задачи.

В первом этапе решения задачи находим номер узла отбора K, в котором приведенная потенциальная энергия среды имеет наименьшее значение в кольцевой сети.

При возрастающем значении K от единицы до N составим последовательность разностей $\varphi_K = \left(\tilde{P} - P_K\right)_- - \left(\tilde{P} - P_K\right)_+$, где при вычислении перепадов приведенной потенциальной энергии по (7) и (8) принимаем массовый расход первого участка в виде: $M_1 = -\sum_{i=1}^{K} q_i$, а последнего участка – $M_{N+1} = \tilde{M} - M_1$. Согласно приведенным выше формулам и суждениям в этой последовательности первые элементы имеют положительные значения, а последние – отрицательные. То есть "недобор" в M_1 приводит к большему перепаду приведенной потенциальной энергии среды против часовой стрелки и, наоборот, "перебор" в M_1 приводит к большему перепаду приведенной потенциальной энергии среды по часовой стрелке. Соответственно, первый узел с отрицательным значением φ_K в последовательности при возрастающем индексе K, возможно и будет искомым узлом K, где достигается наименьшее в сети значение P. Если при этом имеет место условие $|\varphi_K| < \varepsilon$, где ε – точность машинных вычислений, то искомым узлом является K; если же $|\varphi_{K-1}| < \varepsilon$, то искомым узлом является $K-1$. В этих двух случаях узел K или $K-1$ питается с одной стороны и необходимость поиска значения M_1, который имеет непрерывный характер, отпадает.

Итак, на втором этапе определяется значение M_1, когда питание узла K происходит из двух сторон. Для определения значения массового расхода на первом против часовой стрелки участке M_1 выразим участковые расходы через искомое M_1 согласно (3) и (5).

Левую часть равенства (9) запишем в виде $8\pi\nu \sum_{i=1}^{K} \frac{l_i}{F_i^2}\left(M_1 + \sum_{j=1}^{i-1} q_j\right)$, а правую – в виде $8\pi\nu \sum_{i=K+1}^{N+1} \frac{l_i}{F_i^2}\left(\tilde{M} - M_1 + \sum_{j=i}^{N} q_j\right)$.

Приравнивая их и отбрасывая постоянный множитель $8\pi\nu$, получим:

$$\frac{l_1}{F_1^2} M_1 + \sum_{i=2}^{K} \frac{l_i}{F_i^2}\left(M_1 + \sum_{j=1}^{i-1} q_j\right) = \\ = \sum_{i=K+1}^{N} \frac{l_i}{F_i^2}\left(\tilde{M} - M_1 + \sum_{j=i}^{N} q_j\right) + \frac{l_{N+1}}{F_{N+1}^2}\left(\tilde{M} - M_1\right). \quad (10)$$

Соберем члены с неизвестной в левой части уравнения и упростим:

$$\sum_{i=1}^{N+1} \frac{l_i}{F_i^2} M_1 = -\sum_{i=2}^{K} \frac{l_i}{F_i^2} \sum_{j=1}^{i-1} q_j + \\ + \sum_{i=K+1}^{N} \frac{l_i}{F_i^2} \sum_{j=i}^{N} q_j + \sum_{i=K+1}^{N+1} \frac{l_i}{F_i^2} \tilde{M}. \quad (11)$$

Отсюда находим:

$$M_1 = \frac{-\sum_{i=2}^{K} \frac{l_i}{F_i^2} \sum_{j=1}^{i-1} q_j + \sum_{i=K+1}^{N} \frac{l_i}{F_i^2} \sum_{j=i}^{N} q_j + \sum_{i=K+1}^{N+1} \frac{l_i}{F_i^2} \tilde{M}}{\sum_{i=1}^{N+1} \frac{l_i}{F_i^2}}. \quad (12)$$

Это есть точное значение массового расхода среды на первом участке против часовой стрелки, когда K является узлом с наименьшей приведенной потенциальной энергией среды во всем кольце. После определения K и M_1 можно вычислить участковые расходы по (3) и (5) и узловые статические давления согласно значениям приведенных потенциальных энергий в узлах, вычисленные по (4) и (6).

ОБСУЖДЕНИЕ

Необходимо учитывать то, что значение статического давления в узле K, а возможно и в смежных узлах, может быть меньше допустимого значения давления в узлах подключения потребителей (нештатная ситуация). В этом случае требуется увеличить значение давления на подводе $\tilde{p}$ и заново обратиться к алгоритму расчета.

Учет местных сопротивлений участков Δp_i в приведенном выше методе приводит к определенным изменениям в формулах и уравнениях. В формулах (2), (4) и (6) в левую часть знака равенства добавляется член Δp_i; в формулах (7)–(11) – суммы Δp_i согласно границам индексов суммирования; в последующих трех равенствах в правые части, а также в числитель (12) добавляется выражение: $\left(\sum_{i=K+1}^{N+1} \Delta p_i - \sum_{i=1}^{K} \Delta p_i\right) / (8\pi\nu)$.

Приведенные формулы полезны для расчета аварийных ситуаций, когда отказал определенный элементарный участок сети. Напри-

мер, при отказе N+1-го элементарного участка кольца расчет можно вести при участковых расходах $M_1 = \tilde{M}$, $M_i = \tilde{M} + \sum_{j=1}^{i-1} q_j \, (i = 2,3,...,N)$ по формуле (7), принимая верхнюю границу суммирования равной N.

Полученные формулы можно использовать при оптимизации диаметров элементарных участков сети с учетом штатных и аварийных случаев, чему способствует произвольность значений площади поперечного сечения F_i элементарных участков.

Список литературы

1. *Сеннова Е.В., Сидлер В.Г.* Математическое моделирование и оптимизация развивающихся теплоснабжающих систем. – Новосибирск: Наука. – 1987. – 222 с.
2. *Хужаев И.К., Юлдашев Б.Э., Куканова М.А.* Эффективность кольцевой структуры газопровода и алгоритм расчета ее гидродинамических показателей // Вопросы вычислительной и прикладной математики. Аналитические методы и вычислительные алгоритмы решения задач математической физики. – Ташкент, 2011. – Вып. 126. – С. 132-143.
3. *Yuldashev B., Huzhaev I.K., Kukanova M.A.* Calculating the “pressing force” in secular gas pipeline with two inlets and one outlet // European researcher. – Sochi, 2012. – № 1(16). – PP. 30-36.

Юлдашев Бахром Эргашевич *– доцент, старший научный сотрудник,*
Хужаев Исматулла Кушаевич *– док.техн.наук, ведущий научный сотрудник,*
Хужаев Жамол Исматуллаевич *– соискатель.*
Центр разработки программных продуктов и аппаратно-программных комплексов при Ташкентском университете информационных технологий.

НОВОСТИ

ФОРУМ «РосПромЭко–2013»

С 14 по 15 ноября 2013 года в Москве в Колонном зале Дома союзов состоится Российский промышленно-экологический форум “РосПромЭко-2013”. В организации и проведении мероприятий Форума принимают участие: Совет Федерации и Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации, Счетная палата Российской Федерации, Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации и Федеральная служба по надзору в сфере природопользования. На данный момент получено подтверждение об участии представителей Минсельхоза России, Минэнерго России, МЧС России, Ростехнадзора, Роспотребнадзора, Росстата, Росстандарта и Росводресурсов, а также официальных делегаций из 44 субъектов Российской Федерации.

Основной целью Российского промышленно-экологического форума “РосПромЭко-2013”, проводимого в Год охраны окружающей среды, является обсуждение актуальных экологических проблем, включая обращение с отходами, и выработка рекомендаций, нацеленных на достижение стабильного и сбалансированного экономического роста российской экономики, развивающейся на принципах устойчивого развития.

Встреча представителей власти и бизнеса на одной дискуссионной площадке в значительной мере будет способствовать реализации основной цели “РосПромЭко-2013” – обсуждение актуальных экологических проблем, включая обращение с отходами, а также выработки рекомендаций, нацеленных на достижение стабильного и сбалансированного экономического роста российской экономики, развивающейся на принципах устойчивого развития.

Учитывая актуальность задач решаемых на форуме и принимая во внимание определяющее значение экологического фактора в развитии российской экономики, приглашаем Вас принять участие в работе Российского промышленно-экологического форума “РосПромЭко-2013”.

Оргкомитет “РосПромЭко-2013”.
Телефон 8(495) 664-24-18.
e-mail: iprr@iprr.ru
www.rospromeco.com

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ

ПТА

ВЫСТАВКА

XIII Международная специализированная выставка

Передовые Технологии Автоматизации

ПТА-2013

8-10 октября

Москва, ЦВК «Экспоцентр», павильон 5

Тематика выставки:

- Автоматизация промышленного предприятия
- Автоматизация технологических процессов
- Системная интеграция и консалтинг
- Автоматизация зданий
- Бортовые и встраиваемые системы
- Электротехника. Электроэнергетика NEW

При поддержке:

Организатор:

Экспоградика

Москва:
Тел.: (495) 234-22-10
E-mail: info@pta-expo.ru

www.pta-expo.ru

16+

ТЕХНОЛОГИЯ Concurrent Dual-Radio ДЛЯ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ БЕЗ ПОТЕРИ ПАКЕТОВ ДАННЫХ

Е.Р. ОСИПОВ (Компания IPC2U)

ipc2U
industrial PC to you

Уже многие годы на промышленных предприятиях, где важнейшее значение уделяется надежности передачи данных, нет возможности использовать беспроводную связь из-за радиопомех, влияющих на состояние сети. Чтобы уменьшить влияние помех, разработано множество технологий самовосстановления сигнала и его передачи по двум диапазонам. Но несмотря на эти методы, все равно может произойти потеря пакетов данных, а также они не могут применяться там, где есть высокие требования по времени задержки. В этой статье рассматривается **одновременная передача по двум каналам**, позволяющая обеспечить надежную **беспроводную связь без потери данных**, с улучшенной пропускной способностью, устойчивостью к помехам и без задержек по времени.

ОБЗОР

Обычно внешние помехи влияют на работу даже самых высококачественных беспроводных сетей, поэтому пакеты данных теряются, и возникает необходимость их повторной передачи, что неприемлемо там, где предъявляются высокие требования по времени задержки. Принцип работы технологии самовосстановления беспроводной связи заключается в переключении с одного канала/полосы частот на другой. Однако восстановление связи может занять несколько секунд или даже минут. Даже если приняты необходимые меры по определению и снижению внешних помех, радиопомехи все еще могут поставить под угрозу надежность сети и безопасность системы.

Многие заблуждаются насчет способа действия двух диапазонных точек доступа, полагая, что передача данных происходит одновременно по двум диапазонам, но на самом деле точки доступа передают данные по одному диапазону, а в случае, если качество передачи данных упало ниже определенного порога, переключаются на другой. У резервирования такого типа есть свои ограничения:

- В течение переходного периода, когда точка доступа переключается на другой диапазон, теряются пакеты данных;
- Если пороговое значение, при котором точка должна переключаться на другой диапазон, задано слишком низким, то скорость передачи данных должна упасть ниже этого значения, и только потом точка доступа переключится на другой диапазон. Такие точки доступа не подходят для применения в ситуациях, когда скорость и надежность (непрерывность) беспроводной связи должны быть высокими.
- Если пороговое значение, наоборот, довольно высокое, то возникнет так называемый эффект “пинг-понга”, когда точка доступа будет постоянно переключаться с одного диапазона на другой. Это нежелательно, и механизм переключения становится крайне неэффективным.

НЕСКОЛЬКО ФАКТОВ О ПОМЕХАХ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ

- **Иногда сложно обнаружить и определить помехи.**

  Если помехи внесли искажения в переданный передатчиком пакет данных, приемник не отправит пакет подтверждения, и придется передавать этот пакет данных заново. Если на линии обнаружены помехи, передача данных приостановится, согласно стандарту IEEE 802.11, она возобновится только после устранения помех. Длительные помехи могут значительно ограничить пропускную способность беспроводной сети.

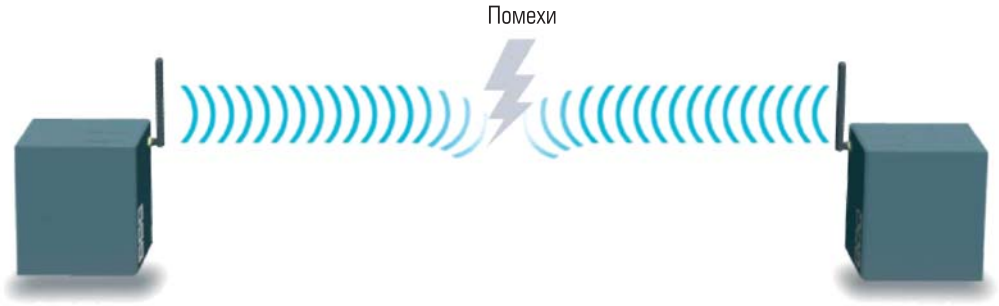


Рис. 1. Типовая одноканальная беспроводная сеть

- **Устройства, не являющиеся частью беспроводной сети, также могут стать причиной возникновения помех.**

  На качество беспроводных сетей могут значительно повлиять, например, беспроводные телефоны и камеры, устройства Bluetooth и Zigbee, микроволновые печи. Даже плохо смонтированная электрическая цепь может вызвать помехи на линии. Кроме ограничения пропускной способности передачи данных, помехи могут спровоцировать появление задержек или необходимости повторной передачи данных, что опять же приводит к нежелательному снижению скорости передачи.
- **Помехи не снизятся, если увеличить количество точек доступа.**

  На самом деле, увеличение количества точек доступа только усилит помехи в сети. Благодаря снижению мощности передачи точки доступа, уменьшаются внутриканальные помехи, но при этом теряется смысл увеличения количества точек доступа.
- **Вероятность появления новых и скрытых источников помех.**

  Учитывая очевидные преимущества беспроводной связи, производители активно выпускают все новые беспроводные устройства, например, камеры видеонаблюдения, медиаплееры, датчики движения и другие персональные электронные устройства. Даже поврежденная, скрытая в стенах электропроводка может вызвать помехи.

ТЕХНОЛОГИЯ Concurrent Dual-Radio

Многие современные беспроводные технологии предусматривают возможность обнаружения помех и их источников и автоматического переключения диапазонов или каналов для восстановления беспроводной связи. Тем не менее, единственным по настоящему надежным способом обеспечения бесперебойной связи является предотвращение помех и невосприимчивость к их воздействию.

Одновременная передача данных по двум каналам практически исключает возможность ошибки из-за радиопомех. Концепция технологии Concurrent Dual-Radio проста и заключается в одновременной передаче дублирующего пакета данных по запасной частоте, таким образом, один из двух пакетов данных гарантированно дойдет до приемника. Беспроводная сеть с технологией Concurrent Dual-Radio может применяться даже там, где предъявляются высокие требования по задержке, потому что крайне маловероятно, что случайный источник помех сможет прервать передачу данных сразу по обоим диапазонам (2.4 ГГц и 5 ГГц), рис. 1, 2.

Рис. 2. Технология Concurrent Dual-Radio

НАДЕЖНАЯ БЕСПРОВОДНАЯ СВЯЗЬ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Важные беспроводные системы видеонаблюдения нуждаются в мегабитных скоростях. Помехи могут стать причиной выпадения кадров, дергания картинки (фризов) и пропадания связи. Технология одновременной передачи данных по двум каналам, устойчивая к воздействию помех, незаменима там, где необходима работающая в режиме реального времени надежная беспроводная связь без потери пакетов данных и с низкой задержкой, например, в системах управления станциями канатных дорог или в автоматически управляемых транспортных средствах на автоматизированном производстве.

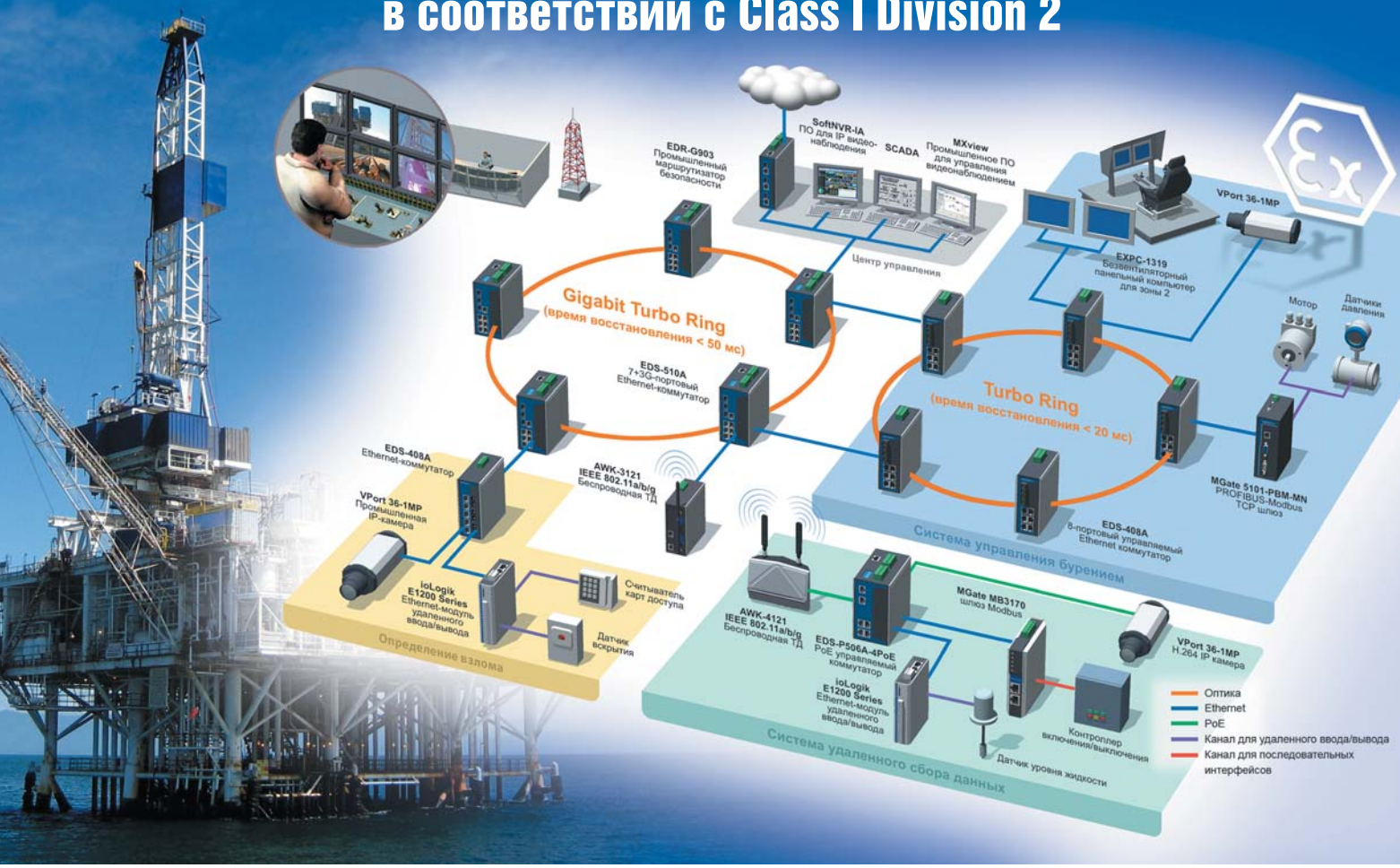
Certified for SafetyNET p

Беспроводные точки доступа компании Моха успешно прошли испытания на соответствие SafetyNet p и сертифицированы организацией SafetyNetworkInternational e.V, подтверждающей, что они обеспечивают резервирование беспроводной сети Ethernet в режиме реального времени. Беспроводные точки доступа/мосты/приемники серий AWK-5222 и AWK-6222 имеют по два независимых высокочастотных радиомодуля. Это значит, что оба модуля осуществляют одновременную передачу одинаковых пакетов данных, исключая возможность потери данных во время переключения между диапазонами. Благодаря одновременной передаче идентичных пакетов данных по двум различным диапазонам (2,4 ГГц и 5 ГГц), снижается количество запросов на повторную пересылку данных, так как высока вероятность того, что хотя бы один из них будет принят.

Осипов Евгений Романович *– старший менеджер по коммуникационному оборудованию,* ***Компания IPC2U.***

www.intecheco.ru , т.: (905) 567-8767, ф.: (495) 737-7079, admin@intecheco.ru

ПОЛНЫЙ СПЕКТР РЕШЕНИЙ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ в соответствии с Class I Division 2



Промышленный Ethernet

EDS-510A
EDS-408A
EDS-P506A-4PoE

7+3G-port Gigabit Managed Ethernet Switch
8-port Managed Ethernet Switch
6-port PoE+ Managed Ethernet Switch

- Turbo Ring и Turbo Chain, RSTP/STP для резервирования сети
- IPv6, Modbus/TCP, LLDP, DHCP Option 82, SNMP, IGMP, QoS и VLAN
- Расширенный температурный диапазон работы от -40 до 75°C
- Дополнительная функция управления PoE (для EDS-P506A-4PoE)
- Соответствие стандартам Class 1, Div. 2, ATEX Zone 2, и DNV/GL EDR-810/G902/G903

EDR-810/G902/G903

Промышленный VPN-шлюз/Firewall

- Гигабитные медные/оптические комбо-порты
- Пропускная способность до 500 Мбит/сек
- Встроенная технология PacketGuard™ for Modbus TCP packets
- Многопортовый Secure router с функцией коммутации 2 уровня (EDR-810)

MxView

Промышленное ПО для управления сетью

- Автоматическая визуализация топологии, VLAN и IGMP
- Запись и проигрывание событий
- OPC-агент для SCADA и стороннего ПО
- Поддержка MIB сторонних устройств

MxConfig

Промышленная утилита для группового конфигурирования

- Групповое конфигурирование и дублирование настроек для уменьшения затрат на отладку сети
- Простое отслеживание конфигурации и управления
- Автоопределение линий связи
- Безопасное массовое обновление устройств

Mgate 5101-PBM-MN

1-портовый шлюз PROFIBUS-Modbus TCP

- Технология автоматического сканирования
- Web-интерфейс для визуализации ввода/вывода
- Резервированное питание и наличие реле
- Расширенный температурный диапазон работы от -40 до 75°C

Mgate MB3170/MB3270

1/2-портовый шлюз Modbus Serial-Ethernet

- Режим Slave поддерживает 16 TCP master и до 62 последовательных slave-устройств одновременно
- Режим Master поддерживает 32 TCP slave-устройства одновременно
- Приоритезация потоков для управления QoS
- Дублированное питание DC

Промышленные беспроводные сети

AWK-6222

Уличная IEEE 802.11a/b/g беспроводная точка доступа с двумя ПП

- Нулевая потеря пакетов при помощи технологии резервирования по двум приемо-передатчикам
- Миллисекундный Turbo Roaming
- Обмен данными на расстоянии до 10 км
- Дублированное питание DC и PoE для простоты установки

AWK-3121/4121

Точка доступа IEEE 802.11a/b/g для улицы/помещений

- Миллисекундный Turbo Roaming
- Обмен данными на расстоянии до 10 км
- Дублированное питание DC и PoE
- Расширенный температурный диапазон работы от -40 до 75°C
- Металлический корпус со степенью защиты IP68 (для AWK-4121)

OnCell G3150-HSPA

Промышленный высокоскоростной сотовый IP шлюз с VPN, HSPA и поддержкой 5 групп частот

- 5 групп частот: UMTS/HSPA 800/850/ AWS/1900/ 2100 MHz
- 4 группы частот GSM/GPRS/EDGE 850/900/1800/ 1900 MHz
- Централизованное управление посредством ПО с частным IP-адресом: OnCell Central Manager

Последовательные интерфейсы

NPort IA5000A

1/2/4-портовый промышленный сервер последовательных интерфейсов

- Тройная электрозащита (питание/последовательные/Ethernet-порты)
- Изоляция 2 кВ для передачи по последовательным портам
- Резервируемое питание и Расширенный температурный диапазон работы от -40 до 75°C
- Соответствие стандартам ATEX и IECEx (ожидается)

ICF-1150

Промышленный медиаконвертер Serial-Fiber

- 3 интерфейса RS-232, RS-422/485, оптика
- Промышленные сертификаты: UL 508, Class I Div. 2/ ATEX Zone 2
- Резервируемое питание и Расширенный температурный диапазон работы от -40 до 75°C

ICF-1280I

Конвертер PROFIBUS-Оптика

- Автоматическое определение скорости передачи данных для простоты настройки
- Проверка оптического кабеля для простоты обслуживания
- Кольцевое резервирование для надежной передачи данных
- Соответствие стандартам ATEX и IECEx (ожидается)

Промышленные компьютеры

EXPC-1319

Безвентиляторный промышленный панельный компьютер для Зоны 2

- Видимость при солнечном свете с яркостью 1000NIT
- Безвентиляторное исполнение с расширенным рабочим температурным диапазоном от -20 до 60°C или от -40 до 60°C (с нагревателем)
- ПО для самодиагностики
- Соответствие стандартам ATEX и IECEx (ожидается)

IP-видеонаблюдение

VPort 36-1MP

Rugged HD Box-Type H.264 IP Camera

- Расширенный температурный диапазон работы от -40 до 75°C без нагревателей и вентиляторов
- Разрешение 1280 x 720 с технологиями DNR/BLC/WDR
- До 3 независимых видеопотоков (2 x H.264, 1 x MJPEG)

Промышленная автоматизация

ioPAC 5542*

Контроллер удаленного доступа с 8 DI, 8 DIO, 8 AIs

- Поддержка C/C++ или МЭК 61131-3
- Поддержка протокола DNP3 (для удаленных станций)
- Промышленное компактное исполнение для жестких условий

*Доступен в Q3, 2013

ioLogik E1242

Ethernet-модуль ввода-вывода с 4 AI, 4 DI, DIO

- Встроенный 2-портовый Ethernet-коммутатор для организации топологии Daisy Chain
- Бесплатная поддержка Moxa's Active OPC Server для интеграции со SCADA
- Назначаемые оператором Modbus/TCP-адреса
- Сертификация UL/cUL Class I Div. 2, ATEX Zone 2 (ожидается)

MOXA®
www.moxa-net.ru

ipc2U
www.ipc2U.ru
г. **Москва**, Тел.: (495) 232-02-07, Факс: (495) 232-0327, E-mail: sales@ipc2u.ru
г. **Санкт-Петербург**, Телефон/Факс: (812) 600-7197, E-mail: spb@ipc2u.ru
Официальный дистрибутор MOXA Inc., LTD в России и странах СНГ - компания IPC2U

СЕГОДНЯШНИЕ РСУ — СДЕЛАЙ САМ... ИЛИ НЕТ?

Тим СВИТ
(Honeywell Process Solutions)

Honeywell

Спор о достоинствах распределенных систем управления (РСУ) в сравнении с программируемыми логическими контроллерами (ПЛК) продолжается в отрасли уже больше четырех десятилетий. По мере того, как разница в функциональных возможностях и стоимости сходит на нет, аргументы "за" и "против" каждой системы становятся все более и более размытыми. Например, операторы глубоководных месторождений в одном из крупнейших шельфовых нефтегазоносных районов мира – Мексиканском заливе – в массе своей предпочитают РСУ решениям на базе ПЛК для своих наиболее стратегически важных технологических объектов по ряду причин.

Для понимания противостояния между РСУ и ПЛК прежде всего необходимо понять фундаментальные различия между этими двумя платформами управления. Например, архитектура РСУ основывается на распределении управления по сети так, чтобы персонал мог контролировать весь объем технологического объекта и взаимодействовать с ним. Классические РСУ как таковые берут начало из общего системного подхода. Координация, синхронизация и целостность технологических данных, передаваемых по высокопроизводительной детерминированной сети, лежат в основе архитектуры РСУ. В нефтегазовом секторе, в частности новейшие практические методики, обусловленные такими стандартами как RP14C Американского института нефти и ISO 61508, видоизменили архитектуру систем управления вплоть до того, что зачастую 60 процентов точек ввода/вывода в системе управления теперь поставляется в составе системы противоаварийной защиты. Все чаще и чаще крайне желательны интеграция и общность технологий РСУ и интегрированной системы безопасности (ИСБ). В архитектурах ПЛК, с другой стороны, главным является очень гибкое и быстрое локальное управление, а в последних достижениях технологии ПЛК появились и функции управления процессами. При интеграции ПЛК и программных пакетов человеко-машинного интерфейса результат во многом похож на РСУ, однако все равно в значительной степени базируется на подходе "сделай сам", – это означает, что инженеры должны осуществлять надзор за сборкой своей системы "с нуля". При всей гибкости такого подхода к управлению вариант "сделай сам" связан с повышенными техническими рисками в части сетевого взаимодействия и производительности, а также дополнительными затратами, которые не всегда очевидны.

В прошлом РСУ обычно была более дорогостоящим приобретением, чем системы на базе ПЛК, а многие технологические объекты предъявляли более низкие требования в плане темпов производства, выхода,

потерь, безопасности и соответствия нормативным требованиям, чем для них характерно сегодня. Поэтому системы на базе ПЛК были привлекательнее – при меньших капиталовложениях с функциональной точки зрения они адекватно выполняли свою работу. Однако времена изменились. Требования компаний, занятых добычей, подготовкой и переработкой нефти и газа, повсеместно увеличились, в то время как стоимость РСУ снизилась. В результате многие инженеры по СУ, менеджеры по техническому обслуживанию и руководители предприятий по-новому смотрят на сравнительные плюсы и минусы архитектур РСУ и систем управления на базе ПЛК, планируя свои капитальные расходы. При всем этом существует ряд вопросов, которые необходимо принимать во внимание при сравнении "готовой" РСУ и при строительстве распределенной системы управления "своими руками" с использованием архитектуры на базе ПЛК.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СЕТИ

Обеспечение хорошей производительности сети начинается с надлежащего планирования сети, возможного только при наличии глубокого понимания коммуникационного поведения каждого узла и протокола, используемого для передачи сетевых сообщений. Крупные поставщики систем промышленной автоматизации уже позаботились о выполнении этого требования. Они предоставляют пользователям оптимальные наработки, чтобы те могли использовать в качестве отправной точки рациональную схему сети. Сравним это с вариантом "сделай сам", где построение конкретной топологии сети впервые производится инженером-прикладником.

После того, как сеть спланирована и смонтирована, следующий шаг – измерение того, насколько хорошо она работает. Одна и та же топология может быть подвержена большим колебаниям трафика в зависимости от объема получаемых данных, передаваемых аварийных сигналов и одноранговых сообщений, архивирования и резервного копирования, учесть которые можно путем проведения комплексного тестирования топологии с максимизацией параметров. Предположим, что сеть спроектирована и смонтирована, технологический объект вышел на свою максимальную производительность и все работает так, как должно было. Возникает следующая распространенная проблема: поддержание такого бесперебойного функционирования сети.

Одним из решений является, во-первых, внедрение резервированной промышленной Ethernet-сети со встроенными механизмами амортизации отказов и комплексной диагностики. Во-вторых, необходимо проверять функциональность и работу пакетов обновления и исправления, прежде чем загружать их в производственную систему. Грамотные сетевые инженеры знают, что все до единого устройства, входящие в работающее сетевое "сообщество", должны вести себя надлежащим образом, поскольку одно неисправное устройство способно испортить работу всей сети.

ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Хорошая система управления технологическими процессами строится на надежном и повторяемом выполнении стратегии регулирования. Принципы работы технологических контроллеров, входящих в состав классической архитектуры РСУ, фундаментально отличаются от принципов работы ПЛК. Хотя ПЛК работают несколько быстрее, технологические контроллеры выгодно отличаются повторяемостью. Это значит, что стратегия регулирования выполняется на фиксированных временных циклах – более быстрая или более медленная работа не допустимы. Повторяемость регулирования на каждом цикле означает повторяемое качество, повторяемый выход продукции и повторяемые результаты для предприятия.

Временные циклы – не единственный секрет. Разработаны также другие системные службы для расстановки приоритетов в решении конфигурации контроллера. Например, генерируемые контроллером аварийные сигналы могут подавляться, если они мешают регулированию, и извлекаться позднее, когда возмущения процесса замедлятся. Эффективно управлять такой схемой можно только путем тщательного координирования контроллера, генерирующего аварийные сигналы, с подсистемами аварийной сигнализации и обработки событий, которые собирают, хранят и выводят эти аварийные сигналы. Снова-таки, центральной предпосылкой успешного функционирования РСУ является системный подход с самого начала.

ГРАФИКА ЧМИ

Поставщики программных пакетов ЧМИ обычно хвалятся тем, как легко с помощью их решений разрабатывать графику для операторов. Однако разработка графики, сколь бы внушительной она ни была, – это не то, на чем предприятие зарабатывает деньги. Представьте себе среду управления технологическими процессами, где строить графику не требуется, потому что она поставляется в готовом виде. В системах, где среда управления и операторская среда разрабатываются и строятся вместе, зачастую 90 процентов того, что необходимо для управления промышленным производством, можно сделать стандартным. В некоторых РСУ могут быть предусмотрены сотни стандартных фейсплейтов, дисплеев коллективного пользования и дисплеев состояния, столь необходимых для эффективного управления производством, пользоваться которыми можно будет сразу же после установки.

АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Объектно-ориентированные функциональные блоки используются, главным образом, для задания свойств любой конкретной пользовательской функции. Путем создания функциональных блоков с полным набором параметрических функций пользователь может разрабатывать и настраивать стратегии регулирования без разработки функций управления, причем все необходимые функции будут доступны и документированы в виде выбираемых конфигурируемых элементов. Инженер-прикладник просто собирает из этих блоков желаемую конфигурацию управления, прилагая к тому минимум усилий. Самодокументирующаяся, не требующая программирования конфигурация контроллеров – это именно то, что делает архитектуру РСУ эффективной, с точки зрения разработки, а также диагностики и устранения неполадок.

Для примера давайте рассмотрим такую распространенную функцию управления, как ПИД-регулятор. При использовании глобальной модели данных, типичной для РСУ, все аспекты функции ПИД содержатся на одном-единственном экране настройки конфигурации с вкладками. Инженер может легко выбирать разнообразные алгоритмы, прошедшие проверку временем. На экране настройки конфигурации устанавливаются параметры, связанные с аварийной сигнализацией, построением трендов и статистикой в ЧМИ. Настраивать эти параметры для заполнения конфигурации ЧМИ больше не нужно.

ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

С тем, что срок службы системы автоматизации составляет 20-30 лет, важно принимать во внимание, насколько часто типовые пользователи будут нуждаться в расширении или модификации своей системы, а также настолько часто у них будет возникать желание добавить в нее новую технологию управления.

В мире систем типа “сделай сам” все приложения, необходимые для управления производством, можно найти, просто просматривая каталоги поставщиков ПЛК и ЧМИ и делая заказы. Вскоре после этого заказчик получит целый массив материалов – лицензии, DVD-диски, загружаемые пакеты и другое пригодное для использования содержимое. Однако значительно проще заказать один артикул и получить все нужное содержимое сразу. В одну лицензию могут входить все программные компоненты управления, архиватор данных, объекты трендов, ПО для интеграции с бизнес-приложениями, а также графика, необходимая для управления производством. Благодаря возможностям архитектуры РСУ, все приложения управления правильно загружаются, гарантированно имеют нужную версию и протестированы на предмет корректной совместной работы.

УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ

При построении РСУ по принципу “сделай сам” несколько моделей данных могут порождать множество элементов данных, представляющих одну и ту же информацию. А при “сборке” деталей в единую систему разные модели данных должны быть синхронизированы и актуализированы. Решение этой задачи возлагается на инженеров-прикладников и системных администраторов.

В случае же архитектуры РСУ изначально предусмотрена единая модель данных,

охватывающая все составляющие системы. (Обратите внимание на параметры сигнализации и архивирования ЧМИ, заданные в примере ПИД выше). Поэтому один владелец данных может предоставлять элементы информации любому приложению или службе в пределах системы. Вопрос здесь не в количестве баз данных. Главное – иметь единую модель данных, чтобы, где бы ни находился элемент данных, этот элемент данных мог бы использоваться любым элементом архитектуры, и элемент данных никогда бы не дублировался. Комплексная модель данных не обязательно означает одну базу данных, однако означает только одно местоположение для каждого конкретного элемента данных.

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ

С тем, что на системы обнаружения аварий и аварийного останова на нефтегазовых объектах сейчас приходится около 60 процентов установленного оборудования автоматизации (по числу точек ввода/вывода), важно учитывать основные тенденции и требования в этой области. С добавлением ИСБ РСУ превращается в интегрированную систему управления и безопасности (ИСУБ). На типичном крупном объекте потребуется как минимум система останова технологического процесса и система аварийного останова (САО) с уровнем полноты безопасности SIL 2 или SIL 3. На интегрированных наземных объектах, однако, в ряде случаев можно обойтись без систем противоаварийной защиты с классом SIL на устьевых и нефтесборных системах – благодаря меньшим рискам за счет дистанционного управления скважинами и нефтесборными трубопроводами, осуществляемого РСУ.

Модульные методы строительства означают, что существенная часть технологического оборудования поставляется либо с комплектными устройствами управления, либо с установленными удаленными входами и выходами, которые могут быть подключены к главной РСУ и САО. Некоторые производители, собственно, поставляют универсальные удаленные входы и выходы, что упрощает архитектуру – на периферии для удовлетворения большинства потребностей ввода/вывода достаточно модулей одного типа. Все чаще и чаще модули удаленного ввода/вывода снабжаются логикой, позволяющей им в условиях потери связи с основными контроллерами иметь возможность независимо выполнять алгоритмы аварийного останова и управления. На фоне того, что многие компании сокращают штат и компенсируют такие сокращения средствами дистанционной эксплуатации, упрощение архитектуры за счет удаленного ввода/вывода обеспечивает определенные преимущества.

Ведущие разработчики архитектур ИСУБ отошли от интеграции по протоколу Modbus с контроллерами ИСБ, характерной для ПЛК, и реализуют более глубокую интеграцию с РСУ. С учетом этого в проектах ИСУБ необходимо рассматривать возможность использования интеллектуальных модулей удаленного ввода/вывода и комплексной интеграции по типу РСУ.

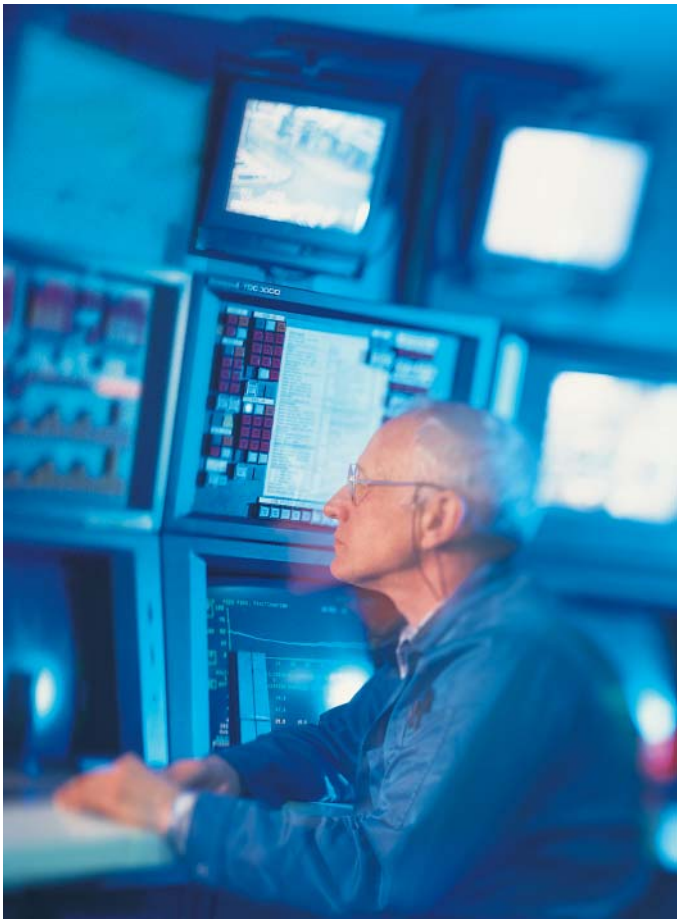
ОТКРЫТОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

На сегодняшних нефтегазовых объектах редко используется только одна марка контроллеров. Именно поэтому классическая архитектура РСУ также служит для подключения устройств сторонних производителей к модели данных, используемой в РСУ. Такое включение существующих контроллеров означает унифицированное представление операторам информации, поступающей с контроллеров разных марок.

Важно также выбрать решение управления, которое позволит без проблем добавлять корпоративные решения на уровень управления. Поскольку весьма вероятно, что информационно-насыщенные приложения будут готовы и необходимы уже в ближайшем будущем, важно рассматривать такие элементы, как системы управления операциями, управления активами, пакетами подготовки отчетности, опробования скважин, отслеживания простоев или другие разнообразные решения корпоративного уровня.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Стратегии управления требуют тщательного анализа, прежде чем будут внедрены для управления реальным процессом. По-



АРХИВЫ ДАННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Совершенствование технологических процессов невозможно без наличия достоверных данных о них. Это означает, что сбор исторических данных должен быть скоординирован с системой автоматизации предприятия, чтобы не мешать выполнению более срочных задач управления. Но, если возникает необходимость приостановить сбор архивных данных, пропущенные фрагменты необходимо восстановить, т. к. неполную историю использовать нельзя. Предприятиям требуются надежные решения для архивации исторических данных, а также их извлечения – для использования в построении трендов и качественном анализе.

Ввиду этого, в сегодняшние распределенные системы управления непосредственно встраивают серьезные функциональные возможности для архивации данных технологических процессов, что позволяет инженерам и руководству предприятий анализировать всю картину работы предприятия из одной точки. Надежная система архивации данных также обеспечивает быстрый переход на вторичный механизм сбора данных в случае отказа первичного.

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ

Конечно же, каждому из предприятий свойственны свои уникальные потребности, когда речь заходит об автоматизации и управлении, и ни РСУ, ни ПЛК не будут универсальным решением для всего объекта. Безусловно, при определении того, какая технология будет оптимальной для управления технологическими процессами, необходимо тщательно учитывать конкретные задачи и эксплуатационные потребности. Все больше доводов, однако, можно привести в пользу РСУ, даже в случае небольших объектов. Принятие во внимание рассмотренных выше вопросов может дать операторам и инженерам более полное представление об РСУ, ПЛК, ИСБ и возможностях дистанционного ввода/вывода и лучше понять, что именно необходимо учитывать при выборе той или иной из двух технологий.

скольку в управлении технологическими процессами большую роль играет повторяемость, необходимо, чтобы среда имитационного моделирования выполняла стратегию управления без изменений. Самое главное в управлении процессом – это время, поэтому среда имитационного моделирования должна достоверно воспроизводить временные параметры выполнения процесса. Поставщики РСУ предлагают прогрессивные технологии имитационного моделирования, позволяющие повысить эффективность производства на протяжении всего жизненного цикла предприятия. Подобные технологии пригодны для использования как в автономном режиме – для стационарного моделирования проектных решений, обучения операторов и проверки систем управления, так и в интерактивном режиме – для управления, оптимизации, отслеживания рабочих характеристик и планирования деятельности предприятия.

Тим Свит *– Компания Honeywell Process Solutions.*

5–я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

НЕФТЬ И ГАЗ ЮГА РОССИИ

(ранее GAS RUSSIA и PETROLEUM)

SOUTH RUSSIA OIL & GAS

3 - 5
СЕНТЯБРЯ 2013

КРАСНОДАР
РОССИЯ

www.mioge.ru

ВЕДУЩЕЕ НЕФТЕГАЗОВОЕ МЕРОПРИЯТИЕ ЮГА РОССИИ

РЕКЛАМА

ОРГАНИЗАТОР ITE ГРУППА КОМПАНИЙ

ITE Moscow T + 7 495 935 7350 E oil-gas@ite-expo.ru

ITE Group PLC T + 44 (0) 207 596 5000 E oilgas@ite-exhibitions.com

E P P
EXHIBITION AND FORUM
МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА-ФОРУМ
РАЗВЕДКА, ДОБЫЧА, ПЕРЕРАБОТКА 2013
Разделы выставки:
- Нефтегазопромысловая геология и геофизика;
- Разведка и разработка;
- Строительство скважин на суше и на море;
- Нефтегазовое оборудование;
- Морские стационарные платформы;
- Автоматизация процессов добычи;
- Доставка (транспортировка) углеводородов и продуктов их переработки;
- Техническое обслуживание трубопроводов и производственных мощностей;
- Заводы, терминалы, инфраструктура передачи и хранения;
- Производство электроэнергии / Производственные мощности;
- Исследования и инновации;
- Экологическая безопасность и окружающая среда;
- Подводные производства, эксплуатация и технологии;
- Нетрадиционный газ;
- Подбор, обучение и подготовка специалистов;
- Порты и гавани;
- Информации и IT- технологий в нефтегазовой отрасли;
- Газификация, расширение использования газа;
- Корпоративная социальная ответственность.
18-20 НОЯБРЯ 2013
МОСКВА, ПАВИЛЬОН №75 НА ТЕРРИТОРИИ ВВЦ
МВЦ «МосЭкспо»
МОСЭКСПО
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
WWW.EPP-EXPO.COM / WWW.MOS-EXPO.COM

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПОСТРОЕНИЯ МОМЕНТАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ, С ЦЕЛЬЮ ДИАГНОСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ НЕФТЕГАЗОТРУБОПРОВОДОВ

С.П. КОЛОСОВ (ООО "СфераПро", г. Курск)

Работа, содержит описание модернизированного метода построения моментальных состояний работы системы, в интеграции с алгоритмом опроса, как функционального элемента SCADA-систем – диагностирования нефтегазового оборудования на нефтеперекачивающих станциях трубопровода.

ВВЕДЕНИЕ В ПРОБЛЕМНУЮ ОБЛАСТЬ

Современные технологические процессы при нефтегазотранспортировке требуют применения различного типа оборудования, выполняющего необходимый набор операций на протяжении всего маршрута трубопровода.

Для управления оборудованием применяются специализированные программные решения, интегрируемые с программно-аппаратными системами, выполняющими функции диспетчеризации техпроцесса на уровне CAM/CAE и SCADA-технологий в интеграции с промышленными СУБД (Oracle и MS SQL [1]) для обеспечения требуемой надёжности функционирования оборудования в режиме 24/7/31/365 с постоянной регистрацией информации в БД. Применение новых или модернизированных методов анализа информации для поддержки и принятия решений требует проработки и реализации программно-аппаратных исследований на возможность применения в системе. Применяются системы диспетчеризации с функциями поддержки принятия решений (СППР) в интеграции со средствами систем экспертного типа (СЭТ). Внедрение СЭТ даёт возможность накопления знаний в слабоструктурированных областях обмена информационными потоками (ИП). Не в каждом случае целесообразно применение полноценных экспертных систем (ЭС) в СППР по причине возможности использования более узконаправленного механизма, чему и отвечает СЭТ. В процессе регистрации данных проводится анализ на предмет выявления закономерностей и формирования знаний, что усиливается наличием математического ядра обработки информации; в связи с этим достаточно применения СЭТ [2].

Взаимодействие систем управления и контроля оборудования обеспечивается на уровне протоколов, таких как: ModBus, BacNet, OPC, Fibber Channel (FC) и др., что требует функций конвертирования данных. Возникающие исключительные ситуации (ИС) "зацикливания" процесса ожидания ответа контролируемой системой на запрос подконтрольной системе происходит по причине того, что выставленный параметр ответа времени $T_{ожид.}$ меньше требуемого для выполнения ответа службой системы. Причина возникновения ИС происходит по истечению времени ожидания, после которого контролируемая система повторно отправляет запрос I_g подконтрольной системе. Так повторяется установленное в настройках количество J_i раз, что в последствии влечёт за собой перезагрузку с основной стойки серверов C_1 на резервную C_2, но при условии тех же настроек параметра времени ожидания ответа на C_2, ситуация повторяется, и перезагрузка не устраняет ошибки, что влечёт за собой останов серверов, т.е. возникновение ИС в целом (рис. 1).

1. ЦЕЛЬ – повышение надёжности работы программно-аппаратных комплексов диспетчеризации производственного техпроцесса средствами подсистемы мониторинга с функциями диагностики на базе применения методов интеллектуального анализа данных (ИАД) с последующим принятием решений для избежания возможности возникновения ИС.

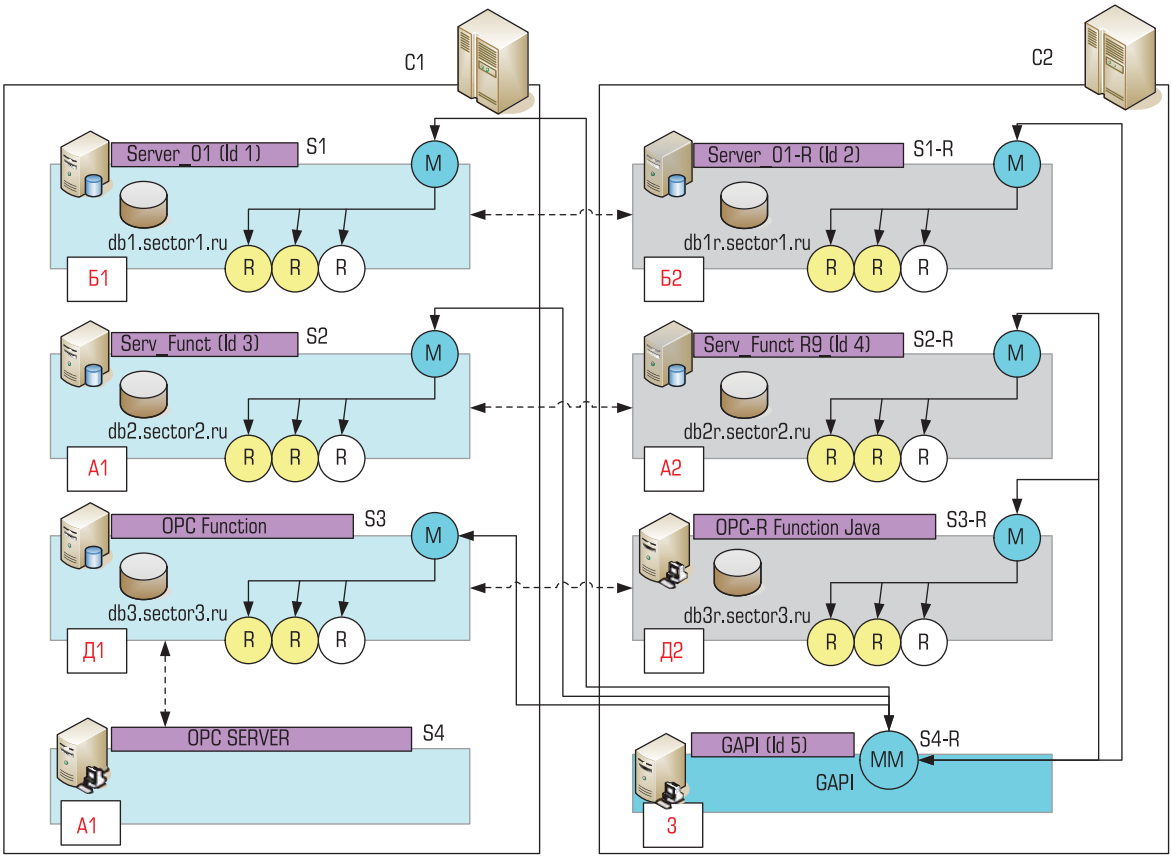


Рис. 1. Структурная схема взаимодействия объектов диагностики и резервирования

2. ЗАДАЧИ:

1) возможность исследования применения функциональных элементов в диагностике состояния оборудования при различных временных режимах работы;
2) применение элементов анализа данных, полученных в процессе проведения диагностирования оборудования и их потоков как функции диспетчеризации для получения локального “среза” работы и состояния оборудования;
3) определение возможности реализации анализа данных с включением решения и частной ситуации по возникновению НШС с упреждением события;
4) предложение функции обучения алгоритма диагностики в процессе обработки ИП и формирования знаний.

3. ФОРМИРОВАНИЯ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ МОДЕЛИ (ООМ)

Для эмуляции процесса на стенде, сформируем ООМ анализируемой системы, систематизируя объекты и опишем взаимодействие задействованных служб в общем виде, с целью рассмотрения на ней возникновение ИС.

Последствия данного типа сбоя на нефтегазовой станции могут быть различными.

Существуют и другие методы исключения АС данного типа:

- дублирование всей системы регистрации данных по функционированию;
- алгоритмы сжатия информации;
- алгоритмы удаления ранних данных с перезаписыванием поверх;

Представим структурную схему программно-аппаратного комплекса (рис. 2) в виде ООМ, с описанием взаимодействующих объектов-параметров:

$$C_1 \in \begin{bmatrix} S_{DBi} \\ S_{APP} \\ S_{Uj} \\ S_R \end{bmatrix}; \; C_2 \in \begin{bmatrix} S_{DBi-R} \\ S_{APP-R} \\ S_{Uj-R} \\ S_{R-R} \end{bmatrix}; \quad (1)$$

$$S_{APP} \Rightarrow S_{APP-R}; \quad (2)$$

$$S_{APP} \Rightarrow S_{DB}; \quad (3)$$

$$S_{DBi} \Rightarrow S_{DBi}; \quad (4)$$

$$S_{DBi} \Rightarrow S_{DBi-R}; \quad (5)$$

$$S_{DBi} \Rightarrow S_{Ui}; \quad (6)$$

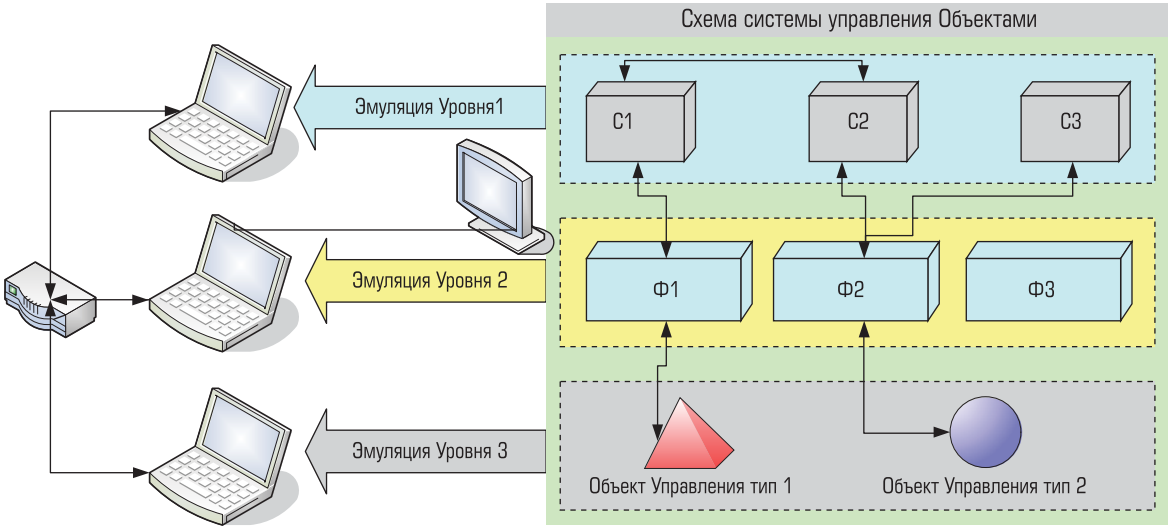


Рис. 2. Структурная схема стенда системы S_{Ui} управления объектами в общем виде при эмуляции процессов

$$S_{DBi} \Rightarrow S_{Ui-R}; \quad (7)$$

$$S_{DBi-R} \Rightarrow S_{Ui-R}; \quad (8)$$

$$S_{APP} \in G_{P0}; \quad (9)$$

$$S_{DBi,DBi-R} \in G_P; \quad (10)$$

$$S_{Uj,Uj-R} \in I_Q; \quad (11)$$

$$G_P \in [R_1, R_2, R_r^1, R_r^2, D_1, D_2, M_C]; \quad (12)$$

$$I_Q \in F_T\left[\underset{CN}{\vec{Q}_i}, \underset{SN}{\overleftarrow{Q}_i},\right]; \quad (13)$$

$$\pm I_{Si \to Si+n}; \quad (14)$$

Описание переключения объектов стоек:

$$C_1 \Rightarrow C_2; \quad (15)$$

$$C_1\begin{bmatrix} F_i \\ S_i \\ P_i \end{bmatrix} \Rightarrow C_2\begin{bmatrix} F_{i-R} \\ S_{i-R} \\ P_{i-R} \end{bmatrix}; \quad (16)$$

S_i – Сервера, F_i – Функции,
P_i – Потоки БД; (16.1-3)

$$S_{Ind} \underset{COD(G(P1,P2,....))}{\overset{F(Pi)}{\Leftrightarrow}} S_{Ind-R}; \quad (17)$$

$$F_M\left[S_{Ind} \underset{COD(G(P1,P2,....))}{\overset{F(Pi)}{\Leftrightarrow}} S_{Ind-R}\right]; \quad (18)$$

$$M_i \underset{\leftarrow}{\overset{\rightarrow}{\Leftrightarrow}} R_i; \quad (19)$$

$$M_i \underset{\leftarrow}{\overset{\rightarrow}{\Leftrightarrow}} J_i; \quad (20)$$

$$M_i \underset{\leftarrow}{\overset{\rightarrow}{\Leftrightarrow}} R \to R_{i-R}; \quad (21)$$

$$M_i \underset{\leftarrow}{\overset{\rightarrow}{\Leftrightarrow}} FR \to FR_{i-R}; \quad (22)$$

$$R_{Si} \Leftrightarrow R_{Si+n}; \quad (23)$$

$$FR_{Si} \Leftrightarrow FR_{Si+n}; \quad (24)$$

$$R_i(FR_i) \to R_{i-R}(FR_{i-R}); \quad (25)$$

$$S_i(F_N port) \leftrightarrow S_{i+n}(F_N port); \quad (26)$$

$$M_G \Leftrightarrow M_i; \quad (27)$$

$$M_i \Leftrightarrow M_{i+m}; \quad (28)$$

$$S_i \in Gr[i, Fj]_i \cup S_{i+n} \in Gr[j, Fk]_{i+n} \Rightarrow Gr[[i \to l][Fj], [j \to k][Fk]]; \quad (29)$$

Где: G_P – группа параметров;
R_1, R_2 – объекты обработки и переноса данных в БД;
R_r^1, R_r^2 – резервные объекты обработки и переноса данных в БД;
D_1 – драйвер 1 (Применяемый драйвер интеграции внешнего оборудования с ПО – CAE уровень, не зависимо от типа драйвера: ModBus, ...);
D_2 – драйвер 2 (резервный драйвер);
M_C – монитор-клиент (функции сканера – монитора – клиента, связь со сканером – сервером);
S_{DB} – система сервер БД;
S_{APP} – система сервер GAPI;
S_U – система АРМ;
S_{DB-R} – резервная система сервер БД;
S_{APP-R} – резервная система сервер GAPI;
S_{U-R} – резервная система АРМ;
C_i – серверные стойки (1 – основная, 2 – резервная);
$\pm I_{Si \to Si+n}$ – добавление/уменьшение связи между двумя серверами;
I_Q – запрос на анализируемый объект сервера;
T_i – длительность времени при количестве циклов запросов.

$S_{Ind} \overset{F(Pi)}{\underset{COD(G(P1,P2,....))}{\Leftrightarrow}} S_{Ind-R}$ – описание в общем виде отношений между взаимозаменяемыми серверами, при выполнении функций анализа состояния компонентов сервера средствами Монитора-клиента;

$F_M\left[S_{Ind} \overset{F(Pi)}{\underset{COD(G(P1,P2,....))}{\Leftrightarrow}} S_{Ind-R}\right]$ – функция выполнения анализа работы компонента Монитором-клиентом;

$M_i \overset{\rightarrow}{\underset{\leftarrow}{\Leftrightarrow}} R_i$ – направленная связь взаимодействия Монитор–клиент–Объект;

$M_i \overset{\rightarrow}{\underset{\leftarrow}{\Leftrightarrow}} J_i$ – направленная связь взаимодействия Монитор–клиент–OPC драйвер;

$M_i \overset{\rightarrow}{\underset{\leftarrow}{\Leftrightarrow}} R \rightarrow R_{i-R}$ – связь с указанием направления во взаимодействии Монитора – клиента со службой при её смене на резервную службу СУБД;

$M_i \overset{\rightarrow}{\underset{\leftarrow}{\Leftrightarrow}} FR \rightarrow FR_{i-R}$ – связь с указанием направления во взаимодействии Монитора – клиента с Объектом при его смене на резервный;

$R_i(FR_i) \rightarrow R_{i-R}(FR_{i-R})$ – переход на резервный вариант Объекта (соответственно – как функции обработки в рамках одного объекта: Сервера – БД);

$S_i(F_N port) \leftrightarrow S_{i+n}(F_N port)$ – физическая связь между серверами через порт;

$M_G \Leftrightarrow M_i$ – связь серверного сканера состояния работы объектов со сканерами-клиентами на серверах (1:X);

Назначение знаков, в данном случае, примем отвлечённо – от общепринятых математиками, для возможности последующего описания функционирования сформированной ООМ:

$\rightarrow$ – односторонний переход с объекта на объект, в результате принятых мер;

$\leftrightarrow$ – двухсторонний однопоточный процесс взаимодействия объектов (как систем – так и служб);

$\Rightarrow$ – многопоточная однонаправленная передача данных между объектами, при полном переходе (к примеру, со стойки $C_1 \Rightarrow C_2$, потоков от серверов);

$\Leftrightarrow$ – многопоточный двухсторонний обмен данными между объектами;

$\overset{\rightarrow}{\underset{\leftarrow}{\Leftrightarrow}}$ – многопоточный двухсторонний обмен данными между объектами с возможностью изменения заданных установок в результате смены объекта;

$\in$ – принадлежность объекта объекту с возможным наследованием свойств (чаще $\in$).

Пересечение ИП взаимодействия систем (в виде графов), с изменением направления ветки графа: *Gr* [*i*, *Fx*]– массив графа работы протокола (или таблицы операций) системы в заданном режиме и функциональности [3];

OPC-Client – программный элемент, устанавливаемый на сервер для обеспечения функционального управления оборудованием, а также обменом ИП между оборудованием.

4. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

Выполнение функций диагностирования в процессе работы системы, выполняется системой по разработанным маршрутам. Маршруты могут пересекаться при обмене ИП оборудования. Результатом работы метода МС, является сформированная структурная схема взаимодействующих систем в виде локального “среза” [4], с выявленными прямыми или косвенными связями в виде ИП – в данном случае явными.

Алгоритм модернизированного метода МС определения состояний работы систем и связей в виде ИП [4, 5], можно представить так:

1) определение S_n^{Ui} элементов в системе S_{Ui};
2) определение n элементов, m активных связей в системе S_{Ui} при $m_i \neq 0$ сообщений источниками и приёмниками: $S_i^{Ui} \leftrightarrow S_{i\pm k}^{Ui\pm j}$ прямой и обратной связей;
3) построение структурной схемы связей систем S_i^{Ui}, исходя из циклического анализа единого протокола всех взаимодействующих систем с выявлением существующих и возможных “повисших” связей систем – как факт не задействованных команд $com_i^{Sj}(\Pr_{[0...k]})$, выраженных в виде процессов p;
4) контроль данных по протоколу сообщений ($com_i^{Sj}(\Pr_{[0...k]})$), между системами $S_i^{Ui} \leftrightarrow S_{i\pm k}^{Ui\pm j}$;
5) формирование и применение правил $RF_i^{Ui,Si}(f_{[0...n]})$ различных типов, применительно к данным узла $Y_{[i,j]}$, для логической обработки данных установленным правилом $RF_i^{Ui,Si}(f_{[0...n]})$ или их группой, с заданными функциями $f_{[0...n]}$ управления оборудованием, с применением и других методов ИАД для принятия решений;
6) обработка поступающих данных правилами $RF_i^{Ui,Si}(f_{[0...n]})$, с целью отображения рабочей

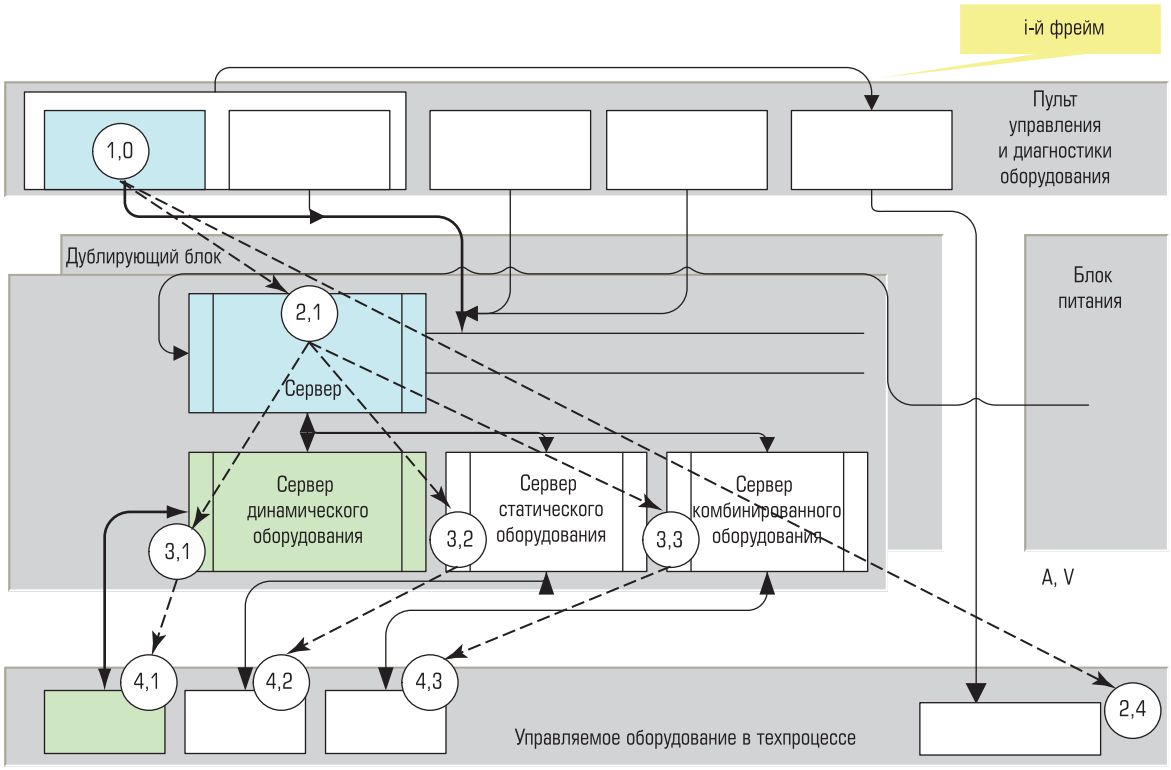


Рис. 3. Схема "среза" локального состояния работы системы с представлением связей в виде графа Gr[i, Fx]

схемы циклограммы, с привязкой к единице времени Δt_i^{Ci} (Δt_i) и заданной дискретностью шага по времени Δt_i;

7) отображение структурной схемы, связей, систем S_i^{Ui} с выстроенным каналом передачи данных k_i^n и выданными конкурирующими результатами $R_{[i,j]}^{Si}$ от СППР, а U_i уровень схемы и S_i система, принадлежащая уровню $U_i \in S_i$.

Взаимодействие ИП удобно представляется в виде графов (рис. 3). Работа систем сводится к предоставлению исходных данных и передаче на решатель. Процесс постоянной загрузки исходных данных может привести работу системы в не стабильное состояние при заполнении БД до допустимого количества, с последующим возникновением ИС.

5. ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ИС

Если загрузка исходными данными выполнена частично, то принимается решение: – продолжение выполнения алгоритма и передача работы функционирования объекту с самодиагностикой и последующим выбором решения. В этом случае и применяется метод распределения маршрутов работы систем по ветвям графов – как функциональных цепочек [3], с различными режимами работы и контролем программно-аппаратных систем на стенде (рис. 1, 2). Удачно отработанный этап алгоритма по возникшей ситуации, регистрируется алгоритмом в БД, что обеспечивает обучение работы алгоритма и формирование БЗ выхода из ИС. Процесс обучения алгоритма, нацелен не только на получение отсутствующих данных, но и на смещение при расширении интервальной границы времени T_{si}. Изменение интервала T_{si} на значение ΔT_i и есть результат выполнения функции анализа значения границы интервального значения, установленного времени. С возможностью выполнения анализа процесса при сравнении установленного времени ожидания ответа T_{si} на запрос I_Q со временем ожидания $F(\sum(T_i))$, получаемого по результату обработки объема данных $V_{i(T)}$. Обнаружение данной ситуации, решается функциональными средствами СЭТ, с анализом критичности отсутствующих значений параметров и временных задержек.

Факт принятия решения, обеспечивается при достижении критериев оценки имеющихся значений исходных данных и влияния на величину расхождения полученных результатов. Остаётся проблемной областью поведения объекта – как управляющая функция поиска значений недостающих параметров загрузки данных в требуемом интервале значений (рис. 3). Решением становится перерасчёт

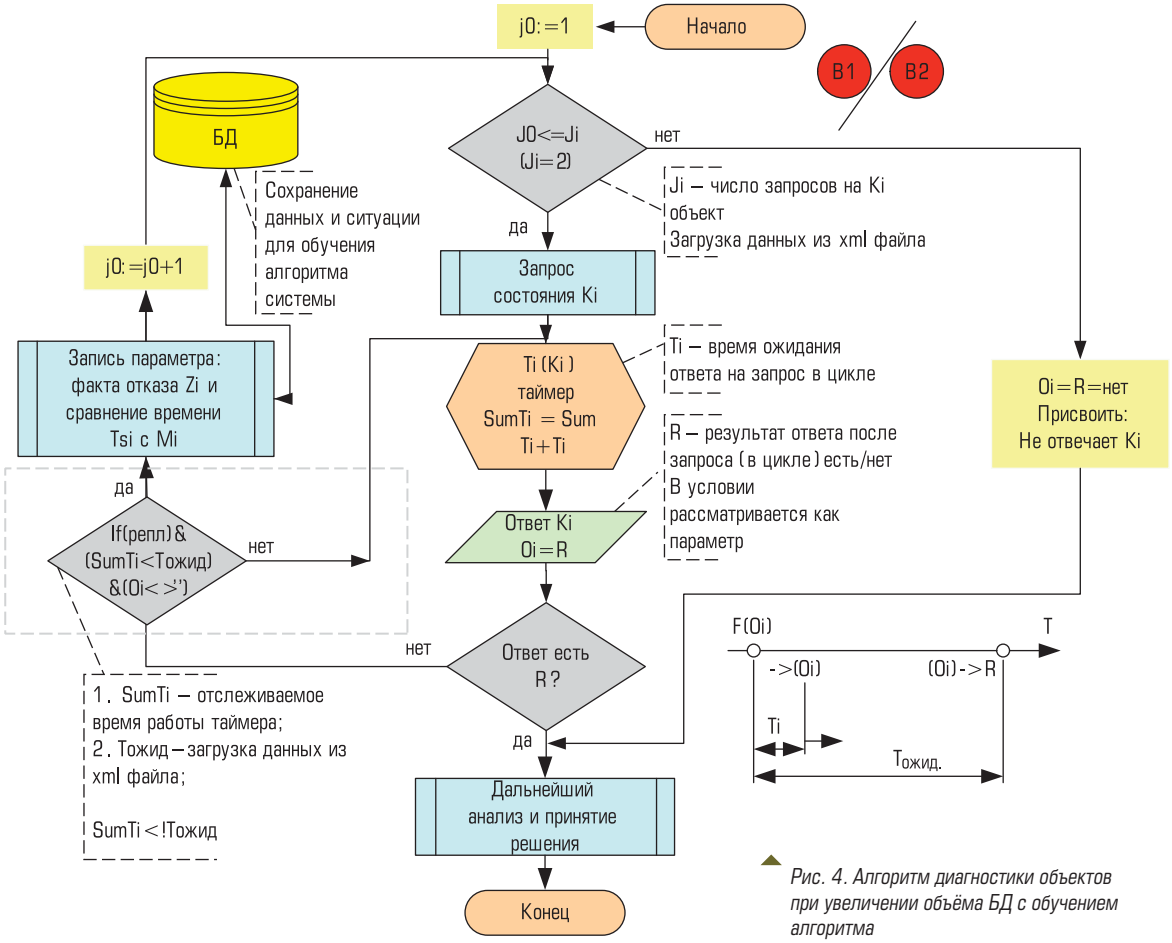


Рис. 4. Алгоритм диагностики объектов при увеличении объёма БД с обучением алгоритма

по ряду параметров объектом самостоятельно, полученных ранее опытным путём с учётом коэффициента k_{DT} увеличения нагрузки данных V_{iT} с определённым отклонением $\pm dV_{DT}$ в заданном диапазоне значений $mP[p1...pN]$.

6. ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА, КАК ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ

Алгоритм, по выходу из ИС, включает модернизированный метод, алгоритм диагностики и резервирования данных.

Основной целью модернизации метода тестирования, является контролируемый процесс получаемого объёма данных в ИП, с последующим анализом приращения времени ожидания ответа на запрос I_Q. Результаты успешного применения модернизированного метода регистрируется БЗ, что обеспечивает процесс обучения алгоритма диагностирования и предоставление результатов решений экспертам [1, 4]. Алгоритм (рис. 4), избавляет от необходимости регулярной перенастройки параметров после сбоев, возникающих за приблизительно одинаковые интервалы времени, в чем и есть преимущество.

Где: j_0 – счётчик количества тактов опроса объектов;
J_i – максимальное число тактов опроса объекта;
K_i – количество анализируемых объектов системы;
R – выход факта результата ответ от объекта;
O_i – выход значения факта результата ответа от объекта;
$T_{ожид.}$ – заданное время ожидания такта по запросу;
T_i – инкриминируемое значение времени на ΔT_i такта ожидания ответа объекта системы;
T_{si} – пограничное время возникновения ИС, для сравнения с заданным M_i из xml формата;
$F_T\left(\sum_{\Delta T}(T_i)\right) \le T_{ожид.}$ – функция сравнения значения накапливаемого времени T_i ожидания (таймера) с заданным допустимым значением ожидания $T_{ожид.}$;
$F(O_i)$ – функция анализа значения пришедшего ответа результата;
Z_{Ki} – допустимая частота отказов по каждому компоненту (Z в схеме из xml);

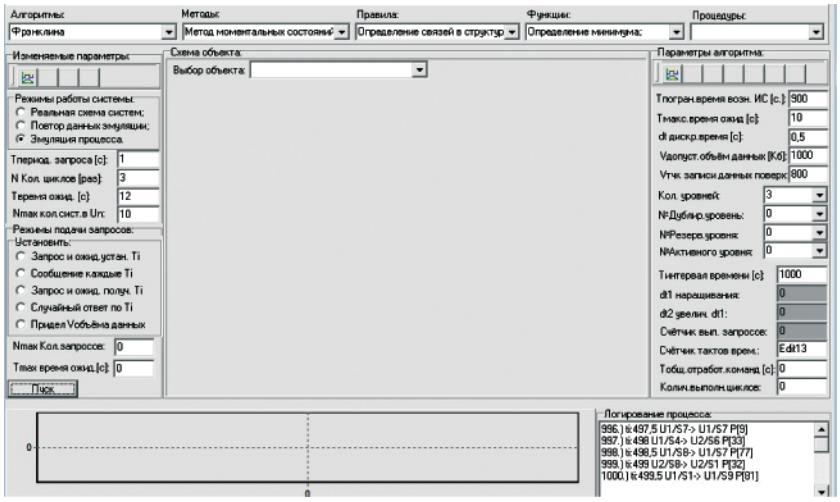


Рис. 5. Окно настройки параметров диагностики взаимодействующих систем

M_i – заданное интервальное значение между отказами (из xml), для сравнения с отсчитываемым временем .

f – признак определения состояния системы для выполнения реакции (нормальная работа, перезапуск компонента, переход на другую систему: стойку/сервер);

N_i – количество состояний по каждому компоненту системы.

7. ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА

С учётом возможной эксплуатации уже существующих систем диспетчеризации или других автоматизированных систем, данный метод с алгоритмом могут быть реализованы и как отдельный программный модуль во взаимодействии с БД по таблицам пересечения, и проинтегрированы в виде dll библиотеки в систему, в случае наличия открытости программного кода, если разработчик сам же и занимается эксплуатацией СППР. Для реализации метода и алгоритма в программном коде, необходимо детализировать процесс и раскрыть последовательность функционального взаимодействия объектов:

7.1. Программная реализация одного из пунктов автоматизации процесса обработки данных по диагностики системы, может первоначально загружаться данными из настроечного файла xml-формата, с последующим отправлением запросов на объекты (рис. 5). При возникновении сбоя контролируемой системы-объекта, служба СППР реагирует перезапуском объекта, а в случае “затягивания” времени ожидания T_{si}, функционирование берёт на себя служба диагностики СЭТ, по ранее описанному алгоритму (рис. 4) и обеспечивает увеличение значений установленных параметров времени ожидания и допустимого объёма данных [2].

7.2. Взаимодействие оборудования между собой и системой диспетчеризации обеспечивается по протоколам в соответствии с выстроенными алгоритмами, корректность работы которых зависит от правильности выстроенных опросов и учёта многих факторов динамического характера, проявляющих себя по мере выполнения задач и обработки данных (рис. 5). Применение данного алгоритма приемлемо при возникновении работы системы в сети в соответствии с ситуациями F1 и F2 [5, стр. 90] с целью исключения возможности бесконечно частого отправления запросов и ожидания ответов.

Возникновение “зацикливания” процесса ожидания ответа контролируемой системой S_i с функцией анализа $F_M\left[S_{Ind} \overset{F(Pi)}{\underset{COD(G(P1,P2,....))}{\Leftrightarrow}} S_{Ind-R}\right]$ на запрос подконтрольной системе, происходит по причине, что выставленный параметр G_P ответа времени, меньше требуемого для выполнения ответа службой системы. Причина ИС, происходит по истечению времени ожидания, после которого контролируемая система M_C повторно отправляет запрос I_Q подконтрольной системе. Так повторяется установленное в настройках количество n-раз и истечением T_i, что в последствии влечёт за собой перезагрузку $C_1 \rightarrow C_2$ с основной стойки серверов на резервную $R_i(FR_i) \rightarrow R_{i-R}(FR_{i-R})$, но при условии того же установленного параметра G_P времени ожидания ответа – ситуация повторяется и перезагрузка не решает, что и влечёт за собой останов серверов.

Протокол будет удовлетворять требованию доставки сообщений, если принять во внимание следующие два допущения справедливости:

F1: если бесконечно часто возникает возможность отправки пакета, то этот пакет будет отправляться бесконечно;

F2: если один и тот же пакет отправляется бесконечно часто, то и принимается он также бесконечно часто.

Допущение F1 гарантирует, что всякий пакет будет отправляться снова и снова, если не будет получено подтверждение его получения, а допущение F2 исключает возможность описанных вычислений, в которых ни одно из повторных отправлений одного и того же пакета не приводит к его доставке. Данный подход применим при использовании метода ограничения памяти процессов и порядковых номеров в протоколах, а также к протоколам с таймером – как вариант Δt – протокола сквозной передачи сообщений Флетчера и Ватсона [4].

В результате динамическое изменение интервала T_{si} на вычисляемое значение ΔT_i и есть функция изменения границ интервального значения установленного $T_{\text{ожид.}}$ времени ожидания, службой контролируемой системы (рис. 1) при выполнении условия $F_T\left(\sum_{\Delta T}(T_i)\right) \le T_{\text{ожид.}}$, с возможностью накопления знаний для самообучения алгоритма. Стоит заметить, что в применяющихся системах, параметр числа тактов задаётся изначально и входит в группу параметров G_P, что исключает необходимость вычисления количества на клиенте – не "загружая" его и сводит только к накоплению счётчика k в главной системе (рис. 4). При этом $COD\ (G\ (P1, P2, ...))$ является элементом ИП как передача команды с группой параметров или кадра пакета:

$$R = MOV\begin{bmatrix} Com_{0\rightarrow}[p1,...,pn] \\ Com_{2}\ [p1,...,pn] \\ ... \\ Com_{\rightarrow 528}[p1,...,pn] \end{bmatrix}; \qquad (30)$$

т.е. результата R действия – т.е. кадра, в котором лежит группа данных. Данный подход применим в технологии протокола FC.

8. ВЫВОДЫ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ

Применение описанного алгоритма предоставляет возможность упреждения событий по возникновению ИС, что значительно повышает надёжность системы. Применение изложенного метода в интеграции с алгоритмом, предоставляет как пример, возможность выполнения своевременного резервирования БД на нефте-, газо- транспортных станциях, где в единицу времени выполняется обработка значительного объёма данных.

Реализация данного метода и алгоритма, в виде службы сервера или СУБД, как запроса (хранимой процедуры) на PL/MS SQL [1], позволяет системе диспетчеризации в интеграции с СППР, предоставить своевременную информацию о накоплении критических объёмов данных в БД.

Реализация метода МС в интеграции с алгоритмом, позволяет избежать ситуации преждевременной перезагрузки системы, повышает надёжность комплекса, с наличием резервных систем управления и регистрации информации, при возникновении сбоя стойки при других ИС и исключает потерю времени.

Список литературы

1. *Гринвильд Р., Стаковьяк Р., Додж Г., Кляйн Д., Шапиро Б., Дж. Челья К.* Программирование баз данных Oracle для профессионалов, "Диалектика". – М-СПБ-Киев: 2007 г., 784 с.
2. *Тим Джонс М.* Программирование искусственного интеллекта в приложениях. – М: "ДМК Издательство", 2004 г., 256 с.
3. *Джордж Ф.Л.* Искусственный интеллект, стратегии и методы решения сложных проблем, четвёртое издание, "Нью-Мексиковский университет". – М-СПБ-Киев: "Вильямс", 2005 г., 863 с.
4. *Телль Ж.* Введение в распределённые алгоритмы. – М: "Издательство МЦНМО", 2009 г., 616 с.
5. *Алексеев В.А., Колосов С.П.* // Формирование механизма разработки ЭС для многоуровневых взаимосвязанных структур ИИ. Материалы вестника Волжского филиала автомобильно-дорожного института (ГТУ), Выпуск 3. Чебоксары: 2007 г., 135-139 с.

Колосов Семён Петрович *– ведущий инженер-аналитик, проектировщик ООО "СфераПро", (Россия, г. Курск).*

Правительство Оренбургской области

Министерство экономического развития, промышленной политики и торговли Оренбургской области

Торгово-промышленная палата Оренбургской области

ОАО «УралЭкспо»

ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЙ ЧЛЕН РОССИЙСКОГО СОЮЗА ВЫСТАВОК И ЯРМАРОК

56 WEB STUDIO

2GIS

ORENFON

XI СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

«НЕФТЬ. ГАЗ. ЭНЕРГО»

12 -14 февраля 2014

г. Оренбург

- добыча нефти и газа (технологии и оборудование)
- геология
- геофизика
- сейсмическое оборудование и услуги
- транспортировка
- переработка и хранение нефти нефтепродуктов и газа
- трубы и трубопроводы
- инструменты

(3532) 67-11-03, 950-250, 560-560

CityEnergy

ТЕПЛО- И ГАЗОСНАБЖЕНИЕ

Международная выставка
газового, теплоэнергетического
и отопительного оборудования

15–17 октября 2013 года,
Москва, ВВЦ, павильон 75

- Системы газоснабжения
- Контрольно-измерительные приборы. Автоматизация
- Теплоэнергетика. Котельное и отопительное оборудование
- Автономное и бесперебойное энергоснабжение
- Промышленная безопасность на объектах тепло- и газоснабжения

Получите билет на сайте
www.cityenergy.ru

ОРГАНИЗАТОР ITE ГРУППА КОМПАНИЙ

MVK
В составе группы компаний ITE

Тел.: +7 (495) 935-73-50
e-mail: cityenergy@ite-expo.ru
www.ite-expo.ru

При поддержке:

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОМИТЕТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ДУМЫ ПО ЭНЕРГЕТИКЕ

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

ТЕХЭКСПЕРТ: НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОМПЛЕКС

Консорциум “Кодекс”

КОДЕКС®

Рассказано о профессиональной справочной электронной системе нового поколения для специалистов предприятий нефтегазовой отрасли.

Специалисты нефтяной, газовой и нефтегазовой промышленности ежедневно сталкиваются с необходимостью применения нормативно-технической документации. Внедрение качественных электронных систем, содержащих все необходимые профильные документы, давно уже стало неотъемлемой частью рабочего процесса любого предприятия. Одним из лучших решений данной проблемы на сегодняшний день является установка системы “Техэксперт: Нефтегазовый комплекс”.

ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

“Техэксперт: Нефтегазовый комплекс” – это не имеющая аналогов профессиональная справочная система для специалистов предприятий нефтегазовой отрасли.

Система содержит более 15 тысяч актуальных нормативно-технических документов по нефтегазовому сектору, а также более 300 тысяч документов общей тематики, консультационную и справочную информацию, аналитические, интеллектуальные сервисы и услуги.

Система предназначена для специалистов основных подразделений предприятий нефтегазовой промышленности, деятельность которых связана с соблюдением и исполнением требований нормативных документов.

КАЖДОМУ СПЕЦИАЛИСТУ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Система идеально подходит для работы специалистов следующих отделов нефтегазовых предприятий:

- Службы главного инженера, главного технолога, главного механика.
- Отделов контроля качества, сертификации, стандартизации, метрологии.
- Службы эксплуатации оборудования и объектов нефтегазовой отрасли.
- Технических библиотек, архивов и иных подразделений, занимающихся нормативной документацией.
- Специалистов лабораторий.

Также система предназначена для сотрудников госструктур, курирующих вопросы нефтегазовой отрасли, для преподавателей и студентов профильных вузов.

ЗАКРЫВАЕТ ВСЕ ПОТРЕБНОСТИ

Профессиональная система “Техэксперт: Нефтегазовый комплекс” позволяет усовершенствовать рабочий процесс на предприятиях нефтегазовой отрасли. Она избавляет специалистов от необходимости тратить дополнительное время и средства на поиск и заказ нормативно-технических документов. Вся нужная документация в максимально полном объеме находится в рабочих компьютерах.

Система “Техэксперт: Нефтегазовый комплекс” помогает решать все рабочие вопросы, связанные с технической документацией, быть в курсе всех изменений и тенденций в отрасли. Вместе с системой пользователь получает комплексную поддержку с высокой степенью актуальности, благодаря чему он всегда уверен в правильности принимаемых решений.

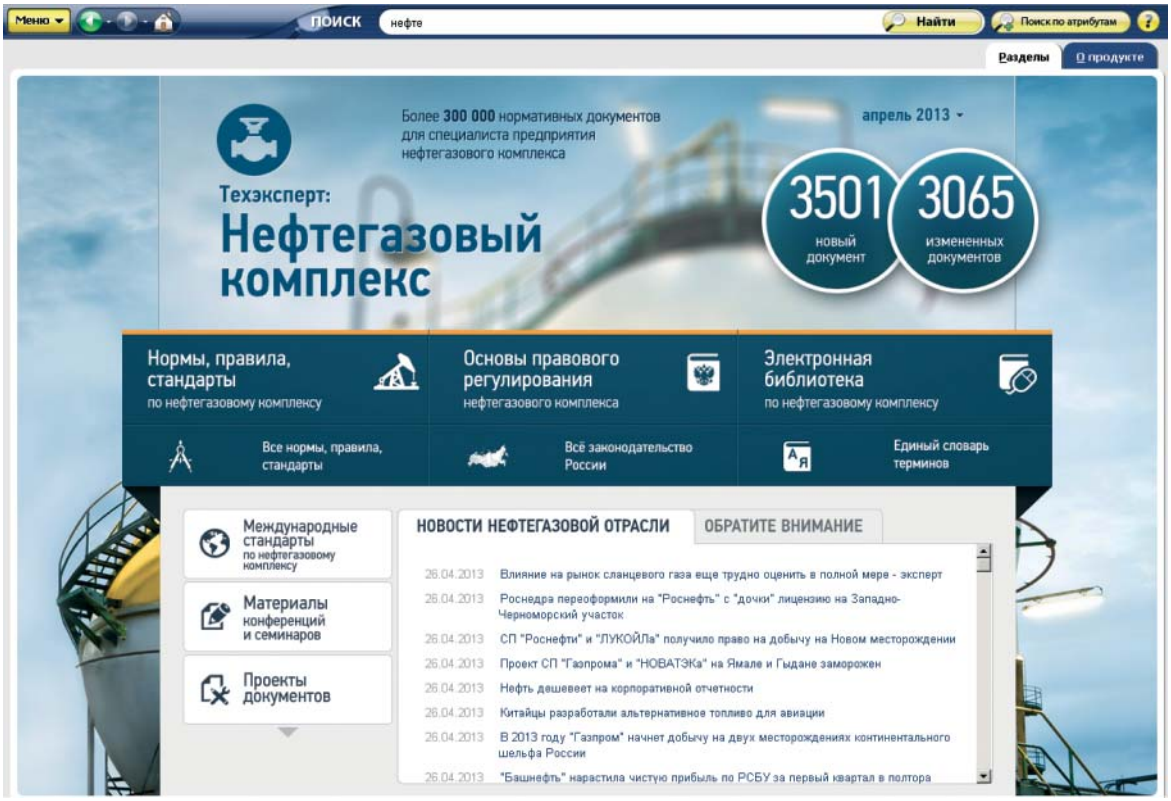


Рис. 1. Состав системы "Техэксперт: Нефтегазовый комплекс"

СОСТАВ СИСТЕМЫ

"Техэксперт: Нефтегазовый комплекс" – это не просто свод законов и нормативно-технической документации, а уникальный информационно-справочный комплекс. В состав системы входит (рис. 1):

- Нормы, правила, стандарты по нефтегазовому комплексу (ГОСТ, ОСТ, ТУ, СТО, РД, и др.).
- Правовое регулирование нефтегазового комплекса (законы, приказы, постановления, технические регламенты).
- Международные и зарубежные стандарты по нефтегазовому комплексу (стандарты от ведущих мировых разработчиков – ASTM, API, ASME и других).
- Электронная библиотека по нефтегазовому комплексу (статьи, обзоры, аналитические материалы из профильных периодических изданий).
- Документы ведущих разработчиков (комплекс стандартов от известных российских разработчиков – ВНИИСТ, Нефтегазмаш и другие).
- Материалы конференций и семинаров (презентации, повестки, доклады и отчеты с крупнейших профильных мероприятий).
- Единый словарь терминов (содержит термины и их определения из различных отраслей экономики).
- Новости нефтегазовой отрасли.

Также пользователям систем "Техэксперт" доступны многочисленные сервисы и уникальные услуги, многие из которых не имеют аналогов в нашей стране.

УНИКАЛЬНАЯ УСЛУГА ОТ "ТЕХЭКСПЕРТ"

Зачастую предприятиям необходимо внедрить в рабочий процесс новые технологии еще не используемые на территории России, но уже применяемые за границей. Сеть "Техэксперт" предоставляет своим пользователям из нефтегазовой отрасли уникальную возможность максимально удобно использовать опыт иностранных коллег. Для этого создана уникальная услуга – разработка индивидуального стандарта организации (СТО) на основе перевода иностранных документов.

В качестве основы для СТО может быть выбран любой международный или иностранный

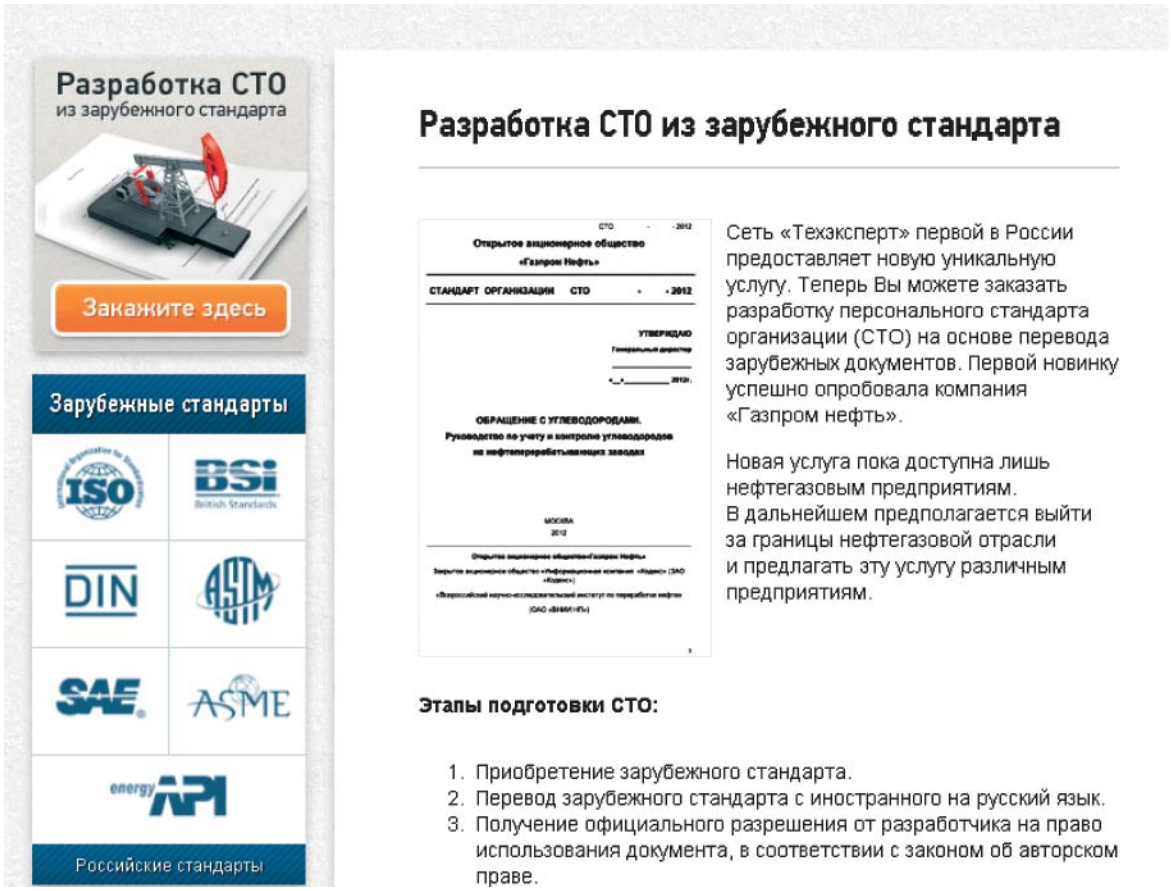


Рис. 2

стандарт (рис. 2). После получения официального разрешения от владельца документа на его использование, его переводят на русский язык, адаптируют, и отдают на заверение экспертам технического комитета по стандартизации. В результате заказчик получает полностью готовый к индивидуальному использованию СТО, который можно оперативно внедрять в рабочий процесс предприятия.

В нашей стране подобную услугу по разработке персонального СТО предоставляет только сеть “Техэксперт”.

ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЮБОГО РАЗМЕРА

Система “Техэксперт: Нефтегазовый комплекс” подходит как для небольших организаций, так и для крупных предприятий с разветвленной сетью филиалов. Различные размеры сети пользователя, разнообразие программного обеспечения не являются препятствием для работы, потому что системы работают на разных операционных системах, то есть являются кросс-платформенными, и подходят для обеспечения доступа к правовым ресурсам не только с одного локального компьютера, но и в сетях различного масштаба.

“ТЕХЭКСПЕРТ” СОВМЕСТИМ:

- с операционными системами: Windows 7/ Vista/XP SP3/2008 Server/2003 Server, Linux;
- с офисными приложениями: Microsoft Office;
- с современными браузерами: Internet Explorer, Google Chrome, Apple Safari, Mozilla Firefox, Opera.

ВАРИАНТЫ УСТАНОВКИ:

1. Локальный вариант.

На один из компьютеров организации устанавливается система “Техэксперт: Нефтегазовый комплекс”, при работе с которой сеть не используется.

2. Интранет-вариант.
   а) Офисный.

Для малых и средних организаций, работающих с системой в рамках одного офиса.

Система устанавливается на сервер. Доступ к информационным ресурсам осуществляется по технологии клиент-сервер с компьютеров пользователя через специальную программу “Техэксперт-клиент”.

б) Корпоративный.

Для крупных организаций, в том числе с сетью территориально удаленных подразделений и филиалов.

Система устанавливается на сервер пользователя. Доступ к информационным ресурсам осуществляется по технологии “клиент-сервер” с компьютеров пользователей с помощью стандартного веб-браузера (IE, Google Chrome, Opera, Safari, Firefox).

3. Онлайн-доступ.

Доступ к системе предоставляется дистанционно, с помощью сети Интернет. Пользователи получают персональный логин и пароль для доступа к системе со своего компьютера.

ТЕХЭКСПЕРТ

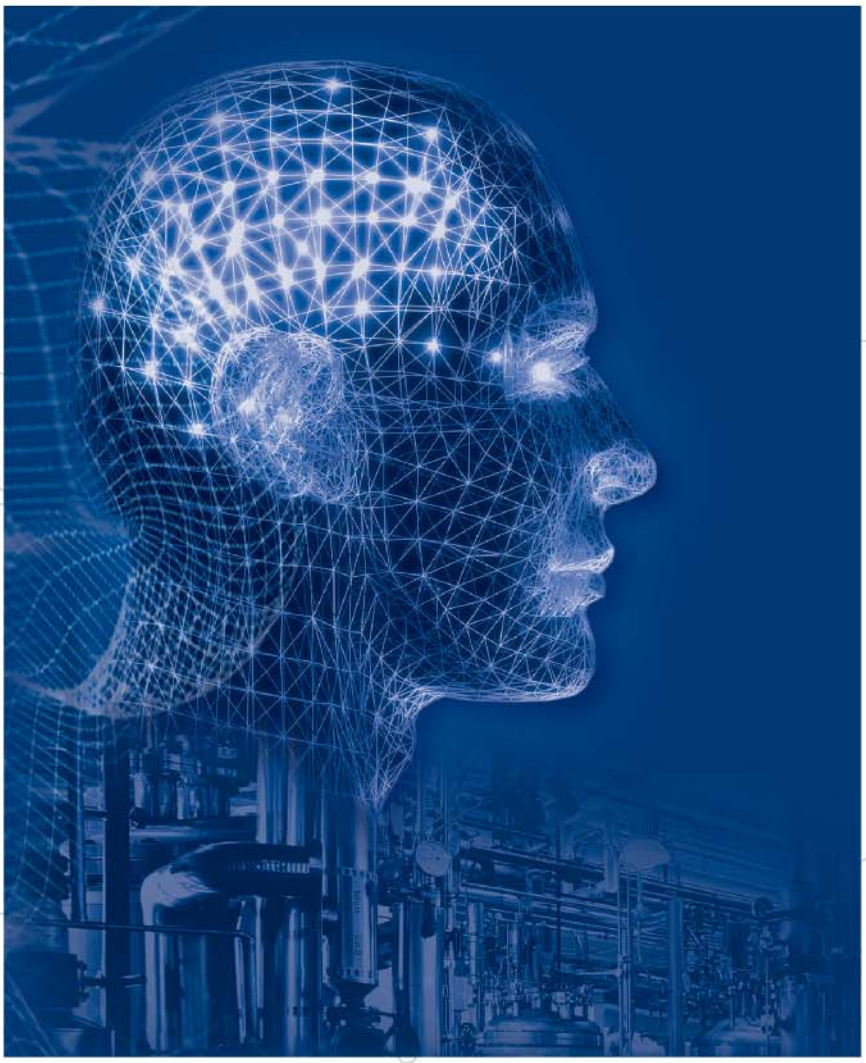
Более подробно узнать о возможностях системы “Техэксперт: Нефтегазовый комплекс”, а также ознакомиться с вариантами ее приобретения, вы можете, обратившись к Гридасову Геннадию Александровичу по телефону 8-915-082-80-76 или электронной почте: Electro@kodeks.ru

Консорциум “Кодекс”.

В РАМКАХ МЕЖДУНАРОДНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ФОРУМА
«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА. ПРИБОРОСТРОЕНИЕ. АВТОМАТИЗАЦИЯ»

АВТОМАТИЗАЦИЯ

XIV МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА



- **ИКТ в промышленности • Автоматизация производства**
- **Автоматизация производственной инфраструктуры • АСУ ТП**
- **Технические и программные средства автоматизации**
- **Измерение, контроль, испытание, диагностика**
- **Встраиваемые системы • Автоматизация зданий**
- **Робототехника • Техническое зрение • Приводная техника**
- **Автоматизация проектно-конструкторской деятельности**

Организаторы выставки:

FarEXPO IFE

ais@orticon.com, www.farexpo.ru/ais
тел.: +7 (812) 777-04-07, 718-35-37

Место проведения: Санкт-Петербург, СКК, пр. Ю. Гагарина, 8, м. «Парк Победы»

30 октября – 1 ноября 2013
Санкт-Петербург, СКК

АСУ ТП, ПРИМЕР РАСПОЗНАВАНИЯ ПРЕДАВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ

С.Н. МАРЧУК (ООО “МЕТА”/Консалтинговая группа “РАСТАМ”)

ООО «МЕТА»
промышленная автоматизация

Обсуждается опыт ООО “МЕТА” по разрешению проблем, связанных с выявлением фонда погружных насосов, находящихся в потенциально предаварийном состоянии.

По мере того, как растёт уровень автоматизации технологических процессов нефтедобычи увеличиваются возможности ИТ систем в контроле предаварийных ситуаций.

Системы блокировок и защит срабатывают при критических ситуациях, в случаях уже состоявшегося анормального режима функционирования технологии и предотвращают крайние ситуации опасные для жизни человека и окружающей среды. Сейчас недостаточно только констатации факта отклонений от нормального режима работы, требуется распознавание аварийной ситуации, прогноза её развития.

Конечно, максимальная производительность и эффективность производственного комплекса определяется в первую очередь проектом и выбором оборудования. Тем не менее, во многих случаях в производственном процессе не удаётся реализовать все проектные решения, даже полагая их безупречными.

Одной из причин недостаточной производительности технологического комплекса и его защищённости от аварий является настройка системы управления и состояние полевых приборов, которые не всегда способны работать в расчётном режиме. А одной из основных причин возникновения подобной ситуации является также и то, что уменьшение численности обслуживающего персонала на многих предприятиях привело к сокращению численности персонала, осуществляющего контроль процесса и обслуживание КИПиА. Часто возникают ситуации, когда временных и людских ресурсов оказывается едва достаточно для устранения серьёзных неполадок. Фактически, ведётся работа по ликвидации неисправностей, выходов из строя приборов и компонентов систем автоматизации. При этом не остаётся времени на подробное изучение характеристик процесса, необходимое для его диагностики и выявления нарушений режима работы, которые вскоре могут оказаться причинами нарушения всего технологического процесса, если им не будет своевременно уделено надлежащее внимание. Зачастую подобные неполадки не удаётся обнаружить до тех пор, пока ситуация не станет критической.

Некоторые предприятия осознали серьёзность влияния средств автоматизации на работу всего производственного комплекса. Стали увеличивать число обслуживающего персонала, были приобретены технические средства мониторинга производительности, появились инструментальные надстройки над DCS, SCADA-системами и системами РСУ, появилось поколение систем управления и полевых устройств, использующих технологию полевой шины.

После автоматизации и телемеханизации цехов добычи нефти и газа специалистами ООО “МЕТА” была поставлена задача выявления фонда погружных насосов добывающих скважин, находящихся в потенциально предаварийном состоянии. Фонд скважин одного цеха составлял около 800 единиц. Было предложено решение в виде инструментальной надстройки над SCADA-системой диспетчерского контроля кустов скважин. Опыт управления технологическими процессами показывает, что оператор/диспетчер может справиться с решением задачи распознавания предаварийной ситуации на основе собственных знаний и опыта. Но задача резко усложняется при контроле большого количества оборудования, как в нашем случае.

В основу нашего решения были положены экспертные умозаключения специалистов, имеющих большой опыт в эксплуатации погружных электроцентробежных насосов и статистику данных по причинно-следственной связи происшедших аварий. Эта информация была сведена к алгоритмам выявления предаварийных ситуаций и прогнозирования развития таковых во времени. Источниками данных

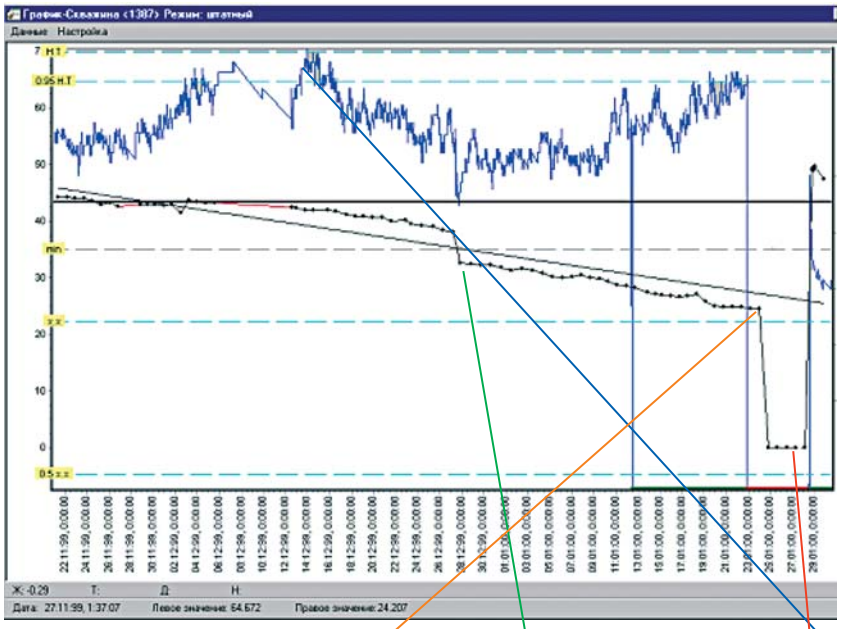


Рис. 1.
Графики значений контролируемых параметров и отображение тренда развития предаварийной ситуации

Скважина 1387 к. 315. УЭЦН5-50-1300 Глубина спуска 1530 м.
Предыстория:
21.07.99. Запуск. КВЧ – 500 мг/л. Обводнённость 79 %.
23.01.00. Останов.R-O. Наработка 186 суток.
25.01.00. Отбор проб на КВЧ – 90 мг/л.
28.01.00. Отбор проб на КВЧ – 960 мг/л ржавчина, цемент.
Комментарий:
На протяжении всего периода контроля наблюдалось стабильное снижение дебита жидкости. Первое время **значения тока двигателя** достигали своих максимальных величин. При этом работа насоса продолжалась, так как даже пониженный дебит жидкости обеспечивал достаточный процесс охлаждения установки. Далее, когда потока добываемой жидкости стало недостаточно для охлаждения, т.е. **снижение дебита достигло критических значений**, то при увеличении тока до номинальных значений, произошёл **выход из строя ЭЦН**.
Результаты разбора установки: в двух метрах от приёма насоса вал сточен, износ 100 %, в остальной части износ от 70 % до 100 %. Износ приставки 70 %. Рабочие колеса изношены по внешнему диаметру, износ бурта. Направляющие аппараты изношены по внутреннему диаметру на 70 %.
Вывод:
Эксплуатация установки длительное время велась при повышенном содержании механических примесей в потоке добываемой жидкости, что и привело к аварийной ситуации. На графике явно показано, что **за 10 дней до аварии** данную ситуацию можно было своевременно спрогнозировать и предотвратить.

были приняты: ток потребления электродвигателя насоса, напряжение питающей его сети и дебит жидкости извлекаемой из скважины.

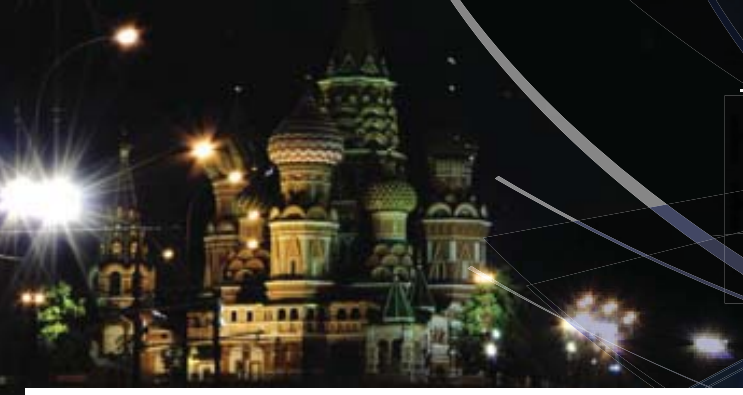
Необходимо было учесть:

- различные типы схем подключения КИП для измерения тока и напряжения;
- алгоритм измерения групповой замерной установки куста скважин сепарационного типа (т.е. отсутствие непрерывного измерения дебита);
- паспортные показатели каждого типа насосного агрегата и его двигателя.

Составленная экспертом таблица истинности всех типовых ситуаций при изменении одного, нескольких параметров и их комбинаций, была преобразована в алгоритм определения предаварийной ситуации с погружным электроцентробежным насосом. В ходе обработки потока данных измерений, поступающих в реальном масштабе времени в SCADA-систему, посредством интерфейса оператора отображаются графики значений контролируемых параметров и отображение тренда развития предаварийной ситуации (рис.1). Для такого контроля можно выбрать любой насос. Для анализа всего фонда насосов формируются ежесуточно сводные отчёты с выделением насосов “под подозрением” предаварийного состояния.

И что это дало? С помощью такого решения технологический персонал смог предотвратить не один “полёт ЭЦН” без привлечения специалистов по погружным насосам. Что сократило и внеплановые дорогостоящие спуско-подъёмные операции на скважине, и длительные простои нефтяных добывающих скважин (от 7 до 30 суток).

Марчук Сергей Николаевич *– директор ООО “МЕТА”.*



Russian Oil&Gas Industry Week

НАЦИОНАЛЬНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ ФОРУМ

Март 2014 | Москва

«Сегодня российский нефтегазовый сектор стоит на пороге новых вызовов и перемен. Необходимо обсуждать вопросы, связанные с привлечением инвестиций в нефтегазовую отрасль страны, фискальной политикой в этой сфере, воспроизводством минерально-сырьевой базы, развитием рыночной инфраструктуры, внедрением инновационных технологий и новейших технических разработок».

А.В. Дворкович, Заместитель Председателя Правительства Российской Федерации

«Роль нефтегазового сектора в российской экономике продолжает оставаться высокой. Доля нефтегазовых доходов в бюджете РФ в 2012 году составила почти 50%. За 12 лет добыча нефти в России выросла более чем в 1,5 раза, что соответствует уровню добычи примерно в 4 млн баррелей нефти в сутки. Сегодня Россия стала мировым лидером по объёму добычи нефти и занимает шестое место по запасам, добывая каждый восьмой баррель нефти в мире».

А.В. Новак, Министр энергетики Российской Федерации

«Я надеюсь, что не только ежегодный форум, но и наша постоянная работа в межфорумный период будет являться залогом хороших результатов, успешного развития нефтегазового комплекса и надежного позиционирования ТЭК в глобальной экономике».

А.Н. Шохин, Президент РСПП

«Главные задачи, это – эффективное использование недр, и эффективность работы самого нефтегазового комплекса. Структурные реформы, проведённые в НГК в 90-х годах прошлого века, в начале 2000 дали свои плоды. Комплекс знает, что такое конкуренция и сейчас перед нефтяниками и газовиками стоят вопросы технологического перевооружения».

Ю. К. Шафраник, Председатель Совета Союза нефтегазопромышленников России

«Сегодня перед нами стоит ряд серьёзных задач: развитие газовой отрасли на Востоке России, освоение Арктического шельфа, укрепление сотрудничества со странами АТР – крайне перспективными рынками сбыта. Но стратегической целью нефтегазового сектора страны, безусловно, остается сохранение лидерства на глобальных энергетических рынках».

В.А. Зубков, Председатель Совета директоров ОАО «Газпром»

«Полагаю, что проведение Национального нефтегазового Форума будет способствовать укреплению сотрудничества между представителями органов государственной власти и бизнеса, позволит уточнить перспективы инновационного развития отечественного топливно-энергетического комплекса».

С.Н. Катырин, Президент Торгово-промышленной палаты Российской Федерации

«Для нефтяной и газовой отраслей, достойно выполнивших стабилизирующую роль и обеспечивших надежное формирование бюджетов всех уровней в период кризисных экономических явлений, современный этап развития ставит ряд приоритетных вопросов и задач, многие из которых вам и предстоит обсудить в рамках Форума».

В.Ю. Алекперов, Председатель комитета Российского союза промышленников и предпринимателей по энергетической политике и энергоэффективности

«Сейчас сложилась ситуация, когда нефти на мировом рынке много, но и стоит она недешево. Достаточно много нефти добывается на шельфах, что увеличивает затраты. Поэтому, что будет дальше, зависит от развития мировой экономики, какие страны окажутся лидерами по добыче».

Г.И. Шмаль, Президент Союза Нефтегазопромышленников России

«Необходимо сформировать регулирующие механизмы повышения энергоэффективности государственных компаний и их ответственность, на законодательном уровне четко установить принципы и методы формирования политики энергосбережения в государственных компаниях, структуру и содержание этой политики, функций и задач, решаемых государственными компаниями».

П.Н. Завальный, Заместитель председателя Комитета Государственной Думы по энергетике, Президент Российского газового общества

Подробности на сайте **www.oilandgasforum.ru**

ufi Approved Event

Bakutel

2-5 ДЕКАБРЯ 2013

Баку, Азербайджан

19-я Азербайджанская Международная Выставка

“ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ”

www.bakutel.az

Поддержка

Министерство Связи и Информационных Технологий Азербайджанской Республики

Организаторы

ITE Iteca Caspian

Тел. : +994 12 4041000
Факс : +994 12 4041001
E-mail : telecoms@iteca.az

Место проведения

BAKU EXPO CENTER

www.facebook.com/BakuTel

АНАЛИТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ СОСТАВА ГАЗОВ И ЖИДКОСТЕЙ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ

Control magazine

В обзоре дается краткая характеристика современных анализаторов, предназначенных для использования в промышленных условиях.

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ/МОНИТОР ДЛЯ АНАЛИЗАТОРА ПОТОКОВ

Модель FS10A переключателя/монитора для анализатора потоков предназначена для применения почти на всех процессах и в системах отбора проб отходящих газов, включающих газовые хроматографы, масс-спектрометры, оптические спектрометры и фотометры. Стандартные конфигурации предусматривают трубы для отборов 1/8, 1/4, 3/8, и 1/2 дюйма и адаптер SP76. В настоящее время имеет согласования FM и FMc.

Fluid Components International, 800-854-1993, www.fluidcomponents.com

ПОРТАТИВНЫЙ АНАЛИЗАТОР ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ

Анализатор отходящих газов Lancom 4 контролирует до девяти различных газов и 17 измеряемых параметров. Он весит менее 15 фунтов и помещается в едином надежном корпусе для применения в суровых средах котлов и дымовых труб. Он поддерживает различные языки программирования и измеряет CO (низкое значение), CO (высокое), O_2, CO_2, NO_2, SO_2, H_2S и общие углеводороды.

Ametek Land, 412-826-4444, www.ametek-land.com

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЙ ГАЗОВЫЙ ХРОМАТОГРАФ

Хроматограф Rosemount Analytical 700XA обеспечивает расширенный анализ для экстремальных условий. Обладая переконструированным корпусом, устройство 700XA позволяет разместить и микронаполненные, и капиллярные колонки, целых четыре 10-портовых клапана, поворотный клапан для вливаний жидкостей, до двух детекторов теплопроводности, и предоставляет другие возможности.

Rosemount Analytical, 800-854-8257, www.rosemountanalytical.com

СЕНСОРНЫЙ ГАЗОВЫЙ ХРОМАТОГРАФ

Технологические хроматографы серии PGC5000 теперь выпускаются с новым сенсорным экраном. Передняя панель имеет стандартную конфигурацию для ведущего контроллера PGC5000A. Обновленные комплекты пригодны для всех устройств PGC5000A, установленных на периферии. Панель полностью интегрируется в современные разработки и обеспечивает резервные местные интерфейсы пользователя с помощью встроенной сенсорной панели мыши.

ABB Measurement, 304-647-1761, www.abb.com/measurement

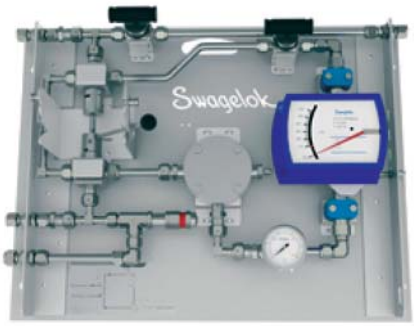
ДАТЧИК ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ

Датчик OUSAF11 измеряет оптическую плотность технологических текучих сред. OUSAF11 идеально подходит для обнаружения потерь продуктов, выявления границ раздела фаз, измерений взвешенных частиц и мутности. Он доступен в форме модели, погружаемой или вставляемой с помощью фитингов Tri-Clamp или Varivent, которые удовлетворяют санитарным стандартам 3A. Он может непрерывно работать в интервале до двух часов при температурах до 194 °F (90 °C), и до 266 °F (130 °C).

Endress+Hauser, 888-ENDRESS, www.us.endress.com

СОКРАТИТЬ ВРЕМЯ ЗАПАЗДЫВАНИЯ

Модуль для быстродействующего контура (FLM) компании Swagelok помогает сократить время запаздывания в системах с анализатором, работающим в режиме реального времени. Как часть серии подсистем Swagelok, конструируемых из готовых блоков, FLM проектируется и собирается в качестве готовой к использованию установки в системах отбора жидкостных проб и управления. Он предназначен для поддержания режима работы длинных транспортирных линий от отбора до анализатора, обеспечивая минимизацию перепада давления для сокращения времени реакции.



Swagelok, www.swagelok.com

ЦВЕТНОЙ ГАЗОВЫЙ ХРОМАТОГРАФ

Газовые хроматографы Maxum Edition II теперь имеют новую модульную печь и панель оператора с 10-цветным сенсорным дисплеем. Они совместимы с устройствами прежних выпусков. Графический интерфейс обеспечивает улучшенную интуитивную навигацию мыши. Сенсорный экран сертифицирован для применения во взрывоопасных зонах согласно CSA раздел I (*Канадская ассоциация стандартов*) и ATEX (*директивы Европейской комиссии*) зона 1.

Siemens, www.siemens.com/maxum

АНАЛИЗАТОР ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ

Анализатор E8500 включает электрохимические датчики для O_2, CO, NO, NO_2, SO_2 и H_2S; NDIR (*недисперсионные инфракрасные*) датчики для CO_2, CxHy (*углеводородов*) and CO; низкого (*уровня выбросов*) NOx и обеспечивающего измерение истинного значения NOx. Он также включает программное обеспечение в режиме реального времени; беспроводный удаленный принтер; внутренний термоэлектрический холодильник с отводом конденсата; измерения температур дымовых газов и окружающей среды и измерения тяги и перепада давления.

E-Instruments International, 215-750-1212, www.E-Inst.com

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДАТЧИК ВСЕ–В–ОДНОМ

Датчики влажности и температуры HF8 имеют точность измерения относительной влажности 0,8 % и температуры 0,1 °C, и пределы измерения влажности от 0 до 100 % относительной влажности и полные диапазоны температур от –100 °C до +200 °C. Они имеют четыре аналоговых выхода и четыре реле сигнализации, программируемые на любой вход пробы и параметр пробы. Дополнительные цифровые выходы дают возможность связи с Ethernet и PoE (*питание через Ethernet*).

Rotronic 631-427-3898, www.rotronic-usa.com

ТОЧНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ КИСЛОРОДА

Устройство TDLS220 измеряет процентный уровень кислорода без помех от фоновых газов. Технология спектроскопии перестраиваемого полупроводникового лазера (TDLS) применяется для критических газовых измерений, в том числе концентрации кислорода и CO для управления горением; для обнаружения аммиака и соляной кислоты в отходящих газах и для мониторинга уровней промилле влажности в агрессивных газовых потоках.

Yokogawa Corp. of America, 800-888-6400, www.yokogawa.com

КОНТРОЛЛЕР ПРОДУВКИ

Устройство ePurge X представляет собой контроллер продувки с полностью автоматизированными функциями продувки и поддержания давления. Его цифровой датчик массового расхода самостоятельно регулирует длительность продувки. Диапазон давления продувки составляет минимум 4 бара (60 фунтов на квадратный дюйм) и максимум 8 бар (115 дюймов на квадратный дюйм). Рабочий диапазон температур составляет от –20 °C до 55 °C. Устройство сертифицировано во взрывоопасных зонах в соответствии с NEC, класс 1, раздел 1, группы C, D и IEC, зона 1, группа IIB.

Applied Analytics 978-287-4222, www.a-a-inc.com

ПРЕЦИЗИОННЫЕ АНАЛИЗАТОРЫ ВЛАЖНОСТИ

Прецизионные анализаторы влажности Computrac и детекторы токсичных газов Jerome используются для управления качеством в промышленных технологических процессах и для экологического мониторинга. Корпорация Arizona Instrument обеспечивает полное обслуживание заказчика, включая обслуживание и калибровку на месте эксплуатации. Кроме того, AZI проведет испытания проб на выполнимость, обеспечит бесплатные испытания и 24-часовую техническую поддержку.

Arizona Instrument, 800-290-1414, www.azic.com

Статья опубликована в Control magazine, печатается по разрешению http://www.controlglobal.com и подготовлена к печати ***В.С. Шерманом.***

НОВОСТИ

МОСКВА ПРИМЕТ УНИКАЛЬНУЮ ВЫСТАВКУ–ФОРУМ “РАЗВЕДКА, ДОБЫЧА, ПЕРЕРАБОТКА 2013”

18-20 ноября 2013 г. в г. Москве в МВЦ “МосЭкспо”, павильон №75 на территории ВВЦ, при поддержке Минэнерго России состоится Международная выставка-форум оборудования и инновационных решений нефтегазовой отрасли “Разведка, добыча, переработка 2013”.

Организатором выставки-форума является ГУП “Московский центр внедрения достижений науки и техники “МОСКВА”. Уникальной особенностью этого проекта для российских участников является партнерство ГУП МЦВДНТ “МОСКВА” с компанией DMGevents:Energy Sector (подразделением старейшего медиа-холдинга Великобритании – группы DailyMail, которая проводит более 15 крупнейших международных энергетических выставок и конференций каждые 2 года по всему миру).

В рамках выставки будут представлены павильоны стран-членов ФСЭГ, США, Великобритании, Германии, Голландии, Китая, Южной Кореи, Японии, ОАЭ и других государств, а также экспозиции ведущих зарубежных компаний, включая Exxon, Shell, Wintershall, Total, Statoil, Kogas, VDMA (German Trade Association) NNPC, OVL, Sonatrach, ADNOC.

Ключевым мероприятием деловой программы станет Международный Инвестиционный Форум “Инновации в энергетике – инвестиции в устойчивое развитие экономики”, в рамках которого планируется обсудить тренды глобальных углеводородных рынков, роль российского ТЭК в мировой энергетике, механизмы стимулирования инвестиций в геологоразведочные работы и модернизацию производств, проблемы и риски реализации проектов на российском шельфе и другие вопросы.

В рамках деловой программы подтвердили участие руководители Министерства энергетики Российской Федерации, Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Министерства иностранных дел Российской Федерации, Министерства Российской Федерации по развитию Дальнего Востока, Председатель Комитета Государственной Думы Российской Федерации по энергетике И.Д. Грачёв, Президент НП “Российское газовое общество” В.А. Язев, Президент Союза нефтегазопромышленников России Г.И. Шмаль, Губернаторы ХМАО – Югры, Республики Коми, Приморского края, Томской и Оренбургской областей, а также руководители и представители государственных органов власти России и других стран.

Особое значение данного мероприятия для развития мировой газовой отрасли и обсуждения итогов и путей реализации решений, принятых на Саммите ФСЭГ, с участием представителей стран – ключевых потребителей газа, не входящих в состав ФСЭГ, подчеркнул Л.В. Бохановский, Генеральный секретарь Форума стран-экспортеров газа (ФСЭГ), подтвердивший свое участие в Выставке-форуме.

В деловых мероприятиях примут участие руководители и представители ОПЕК, Международного Энергетического Агентства (МЭА), Международного Энергетического Форума (МЭФ), Комиссариата по энергетике ЕС, Международного газового союза (МГС), органов власти, научных и инвестиционных организаций, отраслевых союзов и объединений, ведущих нефтегазовых компаний России, стран-участниц ФСЭГ и других зарубежных государств.

“Проведение Международного форума “Разведка, добыча, переработка 2013” является примером практической реализации решений Комиссии при Президенте Российской Федерации по вопросам стратегии развития ТЭК и экологической безопасности” – говорит Председатель комитета Государственной Думы Российской Федерации по энергетике – И.Д. Грачев.

ГУП МЦВДНТ.
e-mail: media@mos-expo.com

ХРОНОГРАФ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ.

Часть 1

А.А. МАТВЕЙЧУК

Одними из главных природных богатств нашей страны являются **нефть и газ**. Нефтегазовая отрасль хозяйства играет особую роль в отечественной экономике. По добыче нефти и газа Россия сегодня занимает первое место в мире. В настоящее время на её долю приходится почти седьмая часть производства первичных энергоресурсов. В нашей стране сосредоточено около 10 % мировых запасов нефти и 15 % её добычи, более 36 % запасов природного газа и 27 % его добычи. По мнению ведущего специалиста по истории развития отечественной нефтяной промышленности, доктора исторических наук А.А. Иголкина, сегодня нет необходимости доказывать значение энергетики в экономической и социальной жизни России и мира. Среди многих определений нашей цивилизации есть и такое – "углеводородная". Нефть, газ и уголь образуют тот базис, на котором строится экономика, бытовой уклад, образ жизни современного человека. Изучение богатой традициями истории российской нефтяной и газовой промышленности в наши дни особенно актуально и полезно. Опыт прошлого помогает более четко осмысливать настоящее и обоснованно прогнозировать будущее. Изучение истории становления и развития нефтегазового дела России – это и познание исторических судеб людей, целеустремленных и талантливых личностей, внесших неоценимый вклад в развитие отечественной и мировой нефтяной и газовой науки и техники и являющихся прекрасным примером нравственного и беззаветного служения своему делу и своему Отечеству. В статье представлен "Хронограф нефтяной промышленности России", составленный **Матвейчуком Александром Анатольевичем**.

ПРО ЛЮДЕЙ ДО НЕФТИ ОХОЧИХ

Как и точная дата первого знакомства человека с нефтью, историкам доподлинно неизвестно, когда впервые начали использовать нефть на территории нашей страны. Однако достоверно, что уже в IX веке, сражаясь на Чёрном море, русы подвергались обстрелу горючей смесью из медных труб, которая была ничем иным, как нефтью. Попадая на суда русов, она начинала пожар, что неминуемо приводило в гибели флотилии.

Сведения о нефти мы встречаем у арабского путешественника Масуди, побывавшего на территории современного Азербайджана на рубеже IX–X веков. В своих заметках он указывает на наличие в окрестностях Баку порядка 500 колодцев с белыми и чёрными нефтяными маслами. Около Баку (район селения Суханы) был возведён храм огнепоклонников. Здесь люди поклонялись магическому "вечному огню", выходящему на поверхность из известняка. Начиная с этого времени, апшеронская нефть использовалась не только как топливо, но и как лекарство от суставных и кожных болезней, болей различного характера, некоторых заболеваний внутренних органов. Бакинцы благодарили нефть за то, что их город, в отличие от других, никогда не знал вспышек моровой язвы.

На южном побережье Каспия горели факелы природного газа, спутника нефти. Видимо, в таких местах и возводились храмы огнепоклонников. Руины одного из них, датируемого III веком до н.э., сохранились на Апшероне, в Сураханах. Эти факелы наблюдал в 1466 году тверской купец Афанасий Никитин. Он оставил сведения, что отсюда вывозили нефть для заполнения глиняных светильников, "чигар", и для лечебных целей (помогала при кожных заболеваниях).

Любовь ДЕНИСОВА, доктор исторических наук

ХРОНОГРАФ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ (X – XIX ВЕКА)

Составитель Хронографа Матвейчук Александр Анатольевич, действительный член Российской академии естественных наук, кандидат исторических наук, член Союза журналистов Москвы и Международной федерации журналистов. Родился в 1950 г. в г. Ленинграде. В 1971 г. окончил Киевский политехнический институт. Работал на различных руководящих и инженерных должностях в промышленности, строительстве и организациях внешней торговли. В отечественной журналистике прошел путь от внештатного корреспондента заводской многотиражной газеты "Авиастроитель" до главного редактора журнала "Oil of Russia".

Автор монографий "У истоков нефтяной промышленности" (2000 г.), "Первые инженеры-нефтяники" (2002 г.), "Скрещение нефтяных параллелей" (на английском языке) (2005 г.). В соавторстве им написаны книги исторических очерков: "Истоки газовой отрасли России. 1811-1945 гг." (2011 г.), "Триумф российских олеонафтов" (2010 г.), "Технологическая сага" (2009 г.), "Истоки российской нефти" (2008 г.), "Нефтяные родники России" (2004 г.), "Иллюстрированные очерки по истории российского нефтегазового дела" (2002 .). Редактор-составитель сборника исторических очерков "На нефтяных перекрестках" (2004 г.). Опубликовал более 200 историко-аналитических статей по истории российской нефтегазовой промышленности.

Лауреат премии имени академика И.М.Губкина (2006 г.). Награжден Почётным знаком Союза нефтепромышленников России (2009 г.) и памятным знаком "10 лет Российскому газовому обществу" (2011 г.). В декабре 2007 г. решением Президиума РАЕН награжден почётным знаком "За заслуги". Удостоен почётной серебряной медали РАЕН им. В.И.Вернадского (2005 г.) и почётной медали Екатерины Дашковой (2010 г.). Лауреат Общероссийской общественной премии "Лучшие перья России" (2001 г.). Лауреат Всероссийского журналистского конкурса "ПЕГАЗ-2004". Удостоен памятного знака Союза журналистов России "300 лет российской прессы" (2003 г.), награжден медалью "Лауреат ВВЦ" (1999 г.), почётным дипломом Союза журналистов России (2005 г.), тремя дипломами Союза журналистов Москвы (2000 г., 2005 г., 2010 г.), почётной грамотой Российского газового общества (2011 г.), почетной грамотой Бюро Совета международного союза научных инженерных общественных объединений (2004 г.) и другими наградами.

X ВЕК

Византийский император Константин VII (Багрянородный) (945 – 959) в своем трактате "Об управлении государством" указал: "Должно знать, что за городом Таматархою имеется много источников, извергающих нефть... масло этих девяти источников не одноцветно, но одни из них красные, другие желтые, третьи черноватые". По мнению отечественных историков, здесь имелись в виду поверхностные нефтепроявления на Таманском полуострове.

XV ВЕК

В Двинской летописи впервые приводится первое упоминание об ухтинской нефти, которую "собирало племя чудь".

XVI ВЕК

1584 г. – в России был учреждён Приказ каменных дел.

XVII ВЕК

1614 г. – указ царя Михаила Федоровича о направлении Дмитрия Засецкого в Ростов, где бы он "переписал и закупил разные воинские припасы и нефть".

1633 г. – в Приказе золотого дела была учреждена "Золотого дела палата вместе с Рудознатной палатою".

1637 г. – создан Сибирский Приказ, руководивший дальнейшим развитием горнозаводского дела.

1692 г. – в Амстердаме вышла в свет книга Николаса Витсена "Северная и Восточная Татария" с упоминанием о поверхностных нефтепроявлениях: "Река Ухта отстоит от Печоры на одни сутки... на этой реке, в расстоянии полутора миль

от волок, есть мелкое место, где из воды выделяется жир, представляющий черную нефть".

1694 г. – в книгу Московской таможни занесены сведения о привозе нефти из Баку и Астрахани в Москву русскими купцами Иваном Свешниковым, Иваном Шапошниковым, Михаилом Пушниковым и о сборе пошлин с этих товаров.

4 сентября (24 августа) 1700 г. – Указом Петра I для руководства горным делом был создан Приказ рудокопных дел.

13 (2) ноября 1700 г. – указ царя Петра I "О приске золотых, серебряных, медных и иных руд по всему пространству России; об осмотре воеводами приисканных руд на месте, и о награждении учинивших таковой прииск частных людей"

XVIII ВЕК

13 (2) января 1703 г. – в первом номере первой печатной русской газеты "Ведомости" сообщалось: "Из Казани пишут, на реке Соку нашли много нефти...".

21 (10) декабря 1719 г. – принят указ "Об учреждении Берг-Коллегиума для выделения в оном дел о рудах и минерала".

21 (10) декабря 1719 г. – Петр I утвердил Берг-привилегию, которая определила основные положения государственной политики в горном деле.

16 (5) мая 1721 г. – Берг-коллегия принимает решение по "доношению мезенского жителя Григория Черепанова об открытии им нефтяного ключа на реке Ухте".

29 (18) августа 1723 г. – по приказу командующего русскими войсками во время Персидского похода генерал-лейтенанта Михаила Матюшкина была составлена первая "Опись нефтяным колодцам и погребам около Баку".

Февраль 1738 г. – "доношение" Якова Шаханина в "Кабинет ее императорского величества Анны Иоанновны": "Имеется еща моево прииску селитра и нефть горная а именно по Волге реке пониже города Сибирского близ города Тетюш, також в горах Новодевичьих близ дворцового села Жегулиха селитра да повыше города Сызрань двадцать верст близ села Костычей в горах же селитра лежит версты на три..,"

28 (17) июля 1739 г. – в приложении "Примечаний на ведомости. Часть 57 и 58." к газете "Санкт-Петербургские ведомости" помещена статья академика И.В.Вейтбрехта "О нефти".

29 (18) ноября 1745 г. – Берг-коллегия принимает решение "по прошению архангелгородца Федора Прядунова велено в Архангелогородской губернии в Пустоозерском уезде в пустом месте при малой реке Ухте завесть нефтяной завод".

Август 1746 г. – начало работы первого российского северного нефтяного промысла Федора Прядунова на реке Ухте в Печорском крае.

6 мая 1747 г. – немецкими исследователями Д.М. Миллером и М.Д. Лосау составлено "Свидетельство" об анализе ухтинской нефти.

24 (12) июля 1754 г. – подписан указ Берг-Коллегии "по прошению Оренбургской губернии, Уфимской провинции, Казанской дороги, Надыровой волости, деревни Надыровой старшин Надыра Уразметова, Юсупа Надырова, Асляма да Хози Мозяковых для ведома о данном им позволении о строении на собственных их дачах в Уфимском уезде, на Казанской дороге на речке Кармалы нефтяного завода, и о нечинении им в построении того завода и в прииске нефти никому никаких обид и налог и утеснений, как иноверцам, так и протчим всякого звания людям, поселенным в их дачах..."

1 ноября (21 октября) 1773 г. – императрица Екатерина II подписала указ о создании Горного училища с правами академии в Санкт-Петербурге.

1779 г. – в Барнауле было создано первое в России среднее горнотехническое учебное заведение – Колывано-Воскресенское горное училище.

Август 1785 г. – Таманский полуостров посетил академик Петербургской Академии Наук

Петр Паллас (1741-1811 гг.), опубликовавший статью “Разные замечания касательные до острова Тамани”.

XIX ВЕК

28 (16) июля 1807 г. – в составе Министерства финансов России создан Горный департамент.

31 (19) января 1817 г. – утвержден устав Минералогического общества.

1823-1846 гг. – период деятельности оброчного предприятия братьев Дубининых (однокубовая установка) по переработке нефти из Вознесенских колодцев.

Февраль 1825 г. – берг-гауптман VI класса Карпинский составил “Опись казенным строениям, находящихся при нефтяных колодцах и погребах, поступивших в ведомство Грузинской горной экспедиции в генваре 1825 г.”

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ
ИЛИ
СОБРАНІЕ СВѢДѢНІЙ
О
ГОРНОМЪ и СОЛЯНОМЪ
ДѢЛѢ,
Книжка I.
САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

13 (1) июля 1825 г. – вышел в свет первый номер “Горного журнала”.

1825 г. – член-корреспондент Петербургской академии наук Э.И. Эйхвальд исследовал нефтяные промыслы Апшеронского полуострова. За год из нефтяных колодцев Апшеронского полуострова было добыто свыше 240 тыс. пудов нефти.

1827 г. – в Горном журнале опубликована статья Николая Воскобойникова “Минералогическое описание полуострова Апшерона, составляющего Бакинское ханство”.

10 декабря (28 ноября) 1828 г. – император Николай I утвердил “Положение об устройстве Санкт-Петербургского технологического института и штат, содержащий его”.

1829 г. – в Черноморском казачьем войске введена должность смотрителя нефтяных колодцев.

1832 г. – в “Горном журнале” опубликована статья геологов Грузинской горной экспедиции Николая Воскобойникова и Алексея Гурьева “Геогностическое описание полуострова Тамани, принадлежащего земле Войска Черноморского”.

13 (1) января 1834 г. – в России установлено звание “горный инженер”.

26 (14) января 1836 г. – результаты командировки на Кубань обер-гиттенферваltера Фолледорфа нашли отражение в его отчете “Описание таманских нефтяных промыслов”. Позднее им же было написано первое техническое руководство в отечественном нефтяном деле – “Правила для руководствования при копании нефтяных колодцев”, предназначенные для использования на кубанских нефтяных промыслах.

Сентябрь 1838 г. – в Керчи инженер-полковник Карл Бюрно построил первый в России асфальтовый завод недалеко от “источников нефти” между Еникале и Еникальским маяком.

13 (1) июля 1842 г. – “высочайшее” утверждено “Положения о черноморском казачьем войске”, где имелась особая глава “О добывании нефти и продаже оной”.

Кейзерлинг Александр Андреевич, русский геолог, палеонтолог и путешественник

Крузенштерн Павел Иванович вице-адмирал, географ

Май-сентябрь 1843 г. – в Печорском крае работала геолого-географическая экспедиция в составе геолога А.А. Кейзерлинга и географа П.И. Крузенштерна.

18 (6) августа 1845 г. – “высочайше” утвержден устав Русского географического общества.

1845 г. – капитан Корпуса горных инженеров Анисимов произвел обстоятельное изучение состояния кубанских промыслов, составив “Записку об осмотре нефтяных заведений”.

1848 г. – вышла в свет книга академика Германа Абиха “Об источниках горючего газа близ Баку и об изменениях горизонта воды в Каспийском море”.

24 (12) мая 1849 г. – в России установлено звание “инженер-технолог”.

1851 г. – на Первой Всемирной выставке в Лондоне в экспозиции русского отдела впервые была представлена российская нефть.

1857 г. – образовано “Закаспийское торговое товарищество”, приступившее к строительству нефтеперегонного завода на Апшеронском полуострове, в Сураханах.

1859 г. – на заводе “Закаспийского торгового товарищества” осуществлена перегонка кира и получена первая партия осветительного материала.

21 (9) сентября 1863 г. – приват-доцент Санкт-Петербургского университета Д.И. Менделеев приступил к "обследованию" нефтеперегонного завода Закаспийского торгового товарищества в Сураханах. За две недели работы им совместно с химиком В.Е. Эйхлером была разработана и внедрена в производство технология кислотно-щелочной очистки керосинового дистиллята.

Июль 1862 г. – на Всемирной выставке в Лондоне нефтепродукты российской фирмы "Закаспийское торговое товарищество" были удостоены медали.

Григорий Петрович Гельмерсен (1803–1885), выдающийся геолог, директор Горного института

1864 г. – в "Горном журнале" опубликована статья известного российского геолога, генерал-лейтенанта Григория Гельмерсена "О месторождениях нефти и разработке их в окрестностях Керчи и Тамани".

1865 г. – в Астрахани купец Федор Смолянинов построил первый "мазеварочный" завод по производству смазочных материалов из нефтяных остатков.

15 (3) февраля 1866 г. – на промысле гвардии полковника А.Н. Новосильцева в районе реки Кудако получен первый нефтяной фонтан в России.

4 мая (22 апреля) 1866 г. – утвержден устав Русского технического общества

Февраль 1867 г. – в "Горном журнале" опубликована статья профессора Горного института Павла Еремеева "О занятиях по розысканию месторождений нефти в Казанской, Симбирской и Самарской губерниях",

13 (1) июля 1868 г. – в России установлено звание "инженер-механик".

Июль 1868 г. – создано Кавказское отделение Русского технического общества.

Июль-сентябрь 1868 г. – осуществлено бурение первой скважины на Ухтинском промысле М.К. Сидорова в Печорском крае, в ходе которого получена первая нефть и тем самым подтвержден результат о перспективах нефтеносности района.

1869 г. – немецкие подданные братья Сименс построили первый нефтеперегонный завод на территории Грузии в районе "Царских колодцев".

1869 г. – на Керченском полуострове создано Товарищество "Н.А. Саханский и К°", по добыче и переработки нефти.

8 января (27 декабря) 1870 г. – на промысле гвардии полковника А.Н. Новосильцева в Натухайском округе (Кубанская область) произошел первый пожар на нефтяных месторождениях России.

1870 г. – в Санкт-Петербурге вышла книга М.К. Сидорова "Север России".

13 (1) февраля 1872 г. – "высочайше" утверждены "Правила о нефтяном промысле и акцизе с фотогенового производства", отменившие с 1 января 1874 г. откупную систему на Апшеронском полуострове.

29 (17) февраля 1872 г. – "высочайше" утверждены "Правила об отдаче в частные руки казенных нефтяных источников Кавказского и Закавказского края, состоящих в откупном содержании".

Сентябрь 1872 г. – в Печорском крае из скважины на промысле М.К. Сидорова с глубины 173,5 футов (52,9 м), получен слабо фонтанирующий нефтяной приток.

30 (18) января 1874 г. – утвержден устав первой нефтяной российской вертикально интегрированной компании "Бакинское нефтяное общество".

18 (6) июня 1877 г. – император Александр II утвердил решение Государственного совета об освобождении российского фотогенового производства с 1 сентября 1877 г. от акциза, которое стало решающим фактором для ускоренного развития нефтяной промышленности в 1870-1880-е годы XIX века.

Сентябрь 1878 г. – на Всемирной выставке в Париже нефтяные смазочные материалы "олеонафты", произведенные в Нижегородской губернии на Балахнинском заводе предпринимателя Виктора Рагозина были удостоены золотой медали.

Нефтяные товарищества Нобеля (фото из коллекции Политехнического музея)

5 апреля (24 марта) 1879 г. – создано Бакинское отделение Русского технического общества.

30 (18) мая 1879 г. – утвержден устав второй нефтяной российской вертикально интегрированной компании "Товарищество нефтяного производства братьев Нобель".
16 (4) апреля 1880 г. – утвержден устав "Товарищество производства минеральных масел В.И. Рагозин и Компания".

Инженер-механик **В.Г. Шухов**

26 декабря 1880 г. – в Москве была официально зарегистрирована "Техническая контора инженера А. В. Бари" – инжиниринговая компания, одним из основных направлений деятельности которой являлось проектирование и строительство сооружений для нефтяной промышленности. Техническим директором конторы стал инженер-механик В.Г. Шухов.
31 (19) января 1882 г. – император Александр III утвердил положение о Геологическом комитете.
1882 г. – в Санкт-Петербурге вышла книга М.К. Сидорова "О нефти на Севере России"
24 (12) апреля 1884 г. – в Санкт-Петербурге утвержден устав Общества технологов.
10 октября (28 сентября) 1884 г. – "высочайше утвержден" устав "Товарищества производства русских минеральных масел и других химических продуктов С.М. Шибаев и К°".
7 ноября (26 октября) – 20 (8) ноября 1884 г. – в Баку состоялся Первый съезд нефтепромышленников.

В.И. Рагозин

1884 г. – в Санкт-Петербурге вышла в свет книга В.И. Рагозина "Нефть и нефтяная промышленность".

28 (16) апреля 1885 г. – принято "высочайшее повеление" об открытии Харьковского практического технологического института.
30 (18) июля 1885 г. – "высочайшее утверждение" постановления Комитета министров "Об увеличении основного капитала Батумского нефтепромышленного и торгового общества и наименовании онного "Каспийско-Черноморское нефтепромышленное и торговое общество".
4 февраля (24 января) 1886 г. – утвержден устав компании "Нефтепромышленное и торговое общество Мирзоевых братьев и К°".
20 (8) сентября 1886 г. – утвержден устав компании "Нефтепромышленное и торговое общество Каспийское товарищество".
Ноябрь 1886 г. – вышла в свет книга Д.И. Менделеева "Бакинское нефтяное дело в 1886 году".
1886 г. – утверждены "Правила о наливной перевозке по внутренним водным путям нефтяных произведений и сырой нефти"
Январь 1887 г. – вышел первый номер первого научно-технического нефтяного журнала "Труды Бакинского отделения ИРТО".
9 мая (27 апреля) 1887 г. – в Санкт-Петербурге утвержден устав Общества горных инженеров
1 января 1888 г. (20 декабря 1887 г.) – в Санкт-Петербурге открылась Выставка предметов освещения и нефтяного производства, организованная ИРТО.

Вышка Зотова

В 1888 году отставной лейтенант флота Григорий Федорович Зотов получает право на разведку северных земель Сахалина с целью добычи нефти. Им создается нефтепромышленное товарищество "Г.И. Зотов и компания", которое уже в 1889 г. направляет первую экспедицию на север Сахалина.
12 апреля (31 марта) 1889 г. – Императорским русским техническим обществом учреждена премия имени Людвига Нобеля.
1889-1890 гг. – в Печорском крае работала северная экспедиция Геологического коми-

тета России во главе со старшим геологом Геолкома адъюнктом Академии наук Ф.Н. Чернышовым.

1889 г. – учреждено "Сахалинское нефтепромышленное товарищество Г.И. Зотов и Компания".

23 (11) июня 1891 г. – "высочайше утверждены" "Правила об испытании, перевозке, хранении и продаже минеральных масел, нефти и продуктов ее перегонки".

18 (6) октября 1893 г. – из скважины №1 на Алхан-Юртовском (Ермоловском) участке, арендуемым предпринимателем Иваном Ахвердовым, с глубины 131 м получен первый нефтяной фонтан на Грозненских промыслах.

8 февраля (25 января) 1894 г. – "высочайше" утвержден устав первой акционерной компании в районе – "Грозненское нефтепромышленное товарищество". В составе учредителей были подполковник в отставке Александр Русановский и другие предприниматели.

3 июня (22 мая) 1894 г. – утверждены "Правила о нефтяных промыслах на землях Кубанского и Терского казачьих войск", отменившие откупную систему на нефтеносных территориях Северного Кавказа.

Профессор **А.Л. Потылицин**

1894 г. – Крымские месторождения исследовал профессор А.Л. Потылицин, поместивший свой отчет "О нефтяных месторождениях Крыма, в журнале "Известия Российского Физико-химического общества (т. XXVII, вып. 4, 1895).

8 сентября (27 августа) 1895 г. – из скважины №7 на участке, арендуемым предпринимателем Иваном Ахвердовым, с глубины 141 метров получен мощный фонтан нефти с начальным дебитом 1 млн пудов в сутки.

22 (10) ноября 1895 г. – введен в эксплуатацию нефтеперегонный завод предпринимателя И.А. Ахвердова, построенный в Грозненском районе.

18 (6) февраля 1896 г. – министр финансов С.Ю. Витте утвердил "Инструкцию о производстве освидетельствования и испытании нефти и продуктов ее перегонки".

24 (12) апреля 1896 г. – "высочайше" утвержден устав акционерной компании "Общество Грозненского нефтяного производства И.А. Ахвердов и К°".

11 мая (29 апреля) 1896 г. – подписан императорский указ "О создании в г. Томске практического технологического института".

Январь 1897 г. – русское правительство впервые принимает постановление "Об утверждении списка заведомо нефтеносных земель Терского казачьего войска".

7 июля (25 июня) – 21 (9) июля 1898 г. – в Грозном состоялся Первый съезд терских нефтепромышленников.

1898 г. – русское правительство впервые принимает постановление "Об утверждении списка заведомо нефтеносных земель Кубанского казачьего войска".

1898 г. – по итогам года уровень добычи нефти в России 486 млн пуд. (7,96 млн тонн) превысил показатели американской промышленности (7,69 млн тонн). Первое место в мире по добыче отечественная нефтяная промышленность удерживала еще 4 года.

24 (12) февраля 1893 г. – министр государственных имуществ А.С. Ермолов утвердил "Инструкцию технической по охранению Бакинских нефтяных промыслов комиссии".

1893 г. – российским правительством утверждена "Инструкция по регулированию истоков нефти".

12 апреля (31 марта) 1896 г. – за научную работу "Основы теории ламп" Императорским русским техническим обществом технолог Алексей Степанов был первым удостоен премии ИРТО имени Людвига Нобеля с вручением золотой медали.

12 апреля (31 марта) 1898 г. – за "Решение возможности совершенного нефтесжигания без посредства пульверизации" Императорским русским техническим обществом статский советник Всеволод Баскаков был удостоен премии ИРТО имени Людвига Нобеля с вручением золотой медали.

15 (3) марта 1898 г. – "высочайше" утвержден устав "Нефтепромышленного и торгового общества Мазут".

Газета “Нефтяное дело”

22 (10) января 1899 г. – вышел первый номер газеты “Нефтяное дело”, печатного органа Совета Съезда нефтепромышленников в Баку.
Ноябрь 1899 г. – в Санкт-Петербурге под руководством профессора С-Петербургского технологического института Г.Ф. Деппа состоялись успешные испытания “нефтяного дизель-мотора” конструкции Рудольфа Дизеля, изготовленного на заводе “Людвиг Нобель”. Это положило начало организации в России первого в мире серийного производства дизельных двигателей.
1891 г. – утверждены “Правила предупреждения и прекращения пожаров на нефтяных промыслах Бакинской губернии и Терской области”.
23 (11) июня 1899 г. – утвержден устав компании “Нефтепромышленное и торговое общество А.И.Манташев и К°”.
14 (2) ноября 1899 г. – утвержден устав компании “Нефтепромышленное и торговое общество И.Н. Тер-Акопова”.
Декабрь 1899 г. – в Грозном создано Терского отделение Русского технического общества.

Продолжение следует.

http://matveychyk-aa.ucoz.com/index/xviii_vek/0-33
Материал к печати подготовил ***А.А. Егоров.***

ПРИМЕНЕНИЕ IT-ТЕХНОЛОГИЙ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

На первый взгляд добычу газа и нефти можно с прежним успехом вести дедовскими способами. Однако в том случае, если планируется повышение эффективности этих процессов без использования IT-технологий обойтись практически невозможно.

Основная задача, которую преследуют информационные технологии в этих отраслях сводится к снижению до минимального уровня затрат на добычу необходимого объема нефти и газа. Сегодня требуется разработать такую схему производства, которая позволила бы вести контроль над работой и управлением целой группы нефтяных или газовых скважин, стоящих на одном пласте или месторождении, если речь идет о газе.

На сегодняшний день уже достаточно широко используются методы параметрической и структурной идентификации, в основе которых лежит применение IT-технологий. Информационная система включает информационное, методическое и программное обеспечение (ПО), разработанное непосредственно для осуществления оперативного контроля над состоянием расходных параметров применяемых в этих отраслях инженерных сетях.

Несомненно, использование информационных технологий позволит более полно автоматизировать процессы генерации, а главное, сможет “обучить” промышленное оборудование принимать и обрабатывать противоречивые и порой неполные данные, полученные с различных скважин, а затем синтезировать их в единую информацию, и обеспечивающую более эффективную разработку нефтяного или газового месторождения.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ IT-ТЕХНОЛОГИИ В НЕФТЕ- И ГАЗОТРАНСПОРТИРОВКЕ

Суммируя все преимущества информационно – технических технологий можно с уверенностью сказать, что в последнее время их применение в нефте и газотранспортировке позволили достичь высокого уровня безопасности. Это стало возможным благодаря проведению комплексного, полностью автоматизированного расчета циклической и статической прочности, вибропрочности и сейсмостойкости на ПК. Внедрение IT-технологий в нефте- и газотранспортировку позволяет провести точное и оперативное моделирование трубопровода и разработать мероприятия, направленные на оптимизацию работы всей трубопроводной системы с учетом полученных при анализе на ПК данных, включающих все основные критерии. Использование информационных технологий позволяет отказаться от упрощений, на которые были вынуждены идти специалисты не имея под рукой данных о том, как может повести себя нефте- или газопровод в одной из чрезвычайных ситуаций.

Намного проще и быстрее свести данные результатов произведенных тестирований в один информационный документ с помощью системы информационных технологий. Использование специального ПО позволяет в короткие сроки составить отчет или получить статистические данные, необходимые для внесения корректировки в прокладку трубопровода с таким расчетом, чтобы он проходил в районах, не отличающихся аномальными природными происшествиями.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ IT ТЕХНОЛОГИЙ В НЕФТЕ– И ГАЗОПЕРЕРАБОТКЕ

Эффективная нефте- и газопереработка практически невозможна без применения приборов контроля и регистрации, использования вычислительной и информационно-измерительной и техники, приборов, оснащенных функцией авторегулирования, иными словами информационно – технических технологий. В этой сфере информационно-вычислительная техника применяется уже достаточно давно, впрочем, внедрение современных информационных технологий в систему управления начато только в последние годы.

С применением IT-технологий значительно повысилась эффективность эксплуатации действующих предприятий. Изучение и мониторинг процессов, происходящих при переработке нефти и природного газа, позволяют разработать более результативные методы переработки сырья на новых предприятиях нефтегазопереработки и нефтегазохимии. Применение информационных технологий в сфере нефте- и газопереработки сводятся к автоматизации регистрации и контроля, успешно сочетаются с телемеханизацией и автоматизированными системами управления, разработанными для решения задач предприятий нефтегазоперерабатывающей промышленности в целом.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ IT–ИНФРАСТРУКТУРЫ ОТРАСЛИ

В перспективах развития IT-инфраструктуры нефтегазовой отрасли в первую очередь лежит автоматизация полного спектра всех работ, связанных с разработкой, добычей, транспортировкой и переработкой нефти и природного газа. Ведь большое значение всё больше приобретает снижение себестоимости добычи, переработки, а также транспортировки нефти и газа. Эту задачу опять же помогает решить автоматизация основных ключевых процессов в таких областях как проектирование и технологический контроль разведочного бурения, обсчитывание параметров бурения, управление геолого-геофизическими данными и т.д.

Автоматизация процессов планирования, обеспечения и осуществления ремонта оборудования в нефте- и газовой отрасли, дают возможность снизить потери предприятия, которые связаны с аварийными и плановыми простоями оборудования.

Особое значение уделяется в последнее время разработке специализированных баз данных и ПО для использования в геологических, технологических и производственных отделах. При этом учитывается совместимость новых версий с уже имеющимися на оснащении. Создаются и реализуются системы трехмерного проектирования и автоматизированного мониторинга объектов нефтехимии и нефтепереработки.

На все IT-технологии в нефтегазовой отрасли распространяются повышенные требования к надёжности оборудования, к таким системам как нефте- и газодобыче, нефте- и газотранспортировке, а также в нефте- и газопереработке. Все технические требования являются нормативной, информационной базой, а также основанием для разработки технических заданий при создании устройств в нефтегазовой отрасли.

ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИМЕНЯЕМОЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ IT–ИНФРАСТРУКТУРЫ НА СОВРЕМЕННЫХ ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

- Блейд-массив Dell EqualLogic PS-M4110 – это новое предложение, которое совсем скоро появится на рынке для активных продаж. Оборудование таких масштабов всегда ценилось тем, что в нем есть все необходимые конфигурации для работы в центре обработки. Данная система легко вместит все новейшие решения и технологии, благодаря большому объему памяти.

- Шасси IBM Flex System Enterprise Chassis обеспечивает высокую производительность со встроенными серверами, устройствами хранения и сетью для управления несколькими шасси. Данная платформа предлагает интеллектуальное развертывание и управление рабочими нагрузками.
- Система виртуализации Dell vStart 50 станет хорошим началом виртуализации Вашего предприятия, она выделяется быстрым развертыванием, легким использованием и надежностью, что доказывает 3-х летняя гарантия компании DELL.

http://www.karma-group.ru/oil_gas

МИНИСТР ЭНЕРГЕТИКИ РФ АЛЕКСАНДР НОВАК ПРЕДСТАВИЛ ДОКЛАД О РАЗВИТИИ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

Благовещенск, 3 июля. С основным докладом в рамках совещания под руководством Председателя Правительства Российской Федерации Дмитрия Медведева “О мерах по развитию химического и нефтехимического комплекса РФ” выступил Министр энергетики РФ Александр Новак.

В своем докладе Министр подробно остановился на внешних и внутренних вызовах, которые в настоящее время стоят перед российским нефтехимическим комплексом и требуют своевременных ответов.

“Для России наиболее актуальными внешними вызовами являются разработка месторождений нетрадиционных углеводородов в Северной Америке, строительство нефтеперерабатывающих мощностей на Ближнем Востоке, расширение производства нефтехимического сырья и продукции в странах Азиатско-тихоокеанского региона. Эти факторы ведут к увеличению предложения дешевого сырья для последующей переработки, снижению цен на конечную продукцию и увеличению конкуренции на целевых рынках сбыта. Наиболее существенным внутренним вызовом является дефицит перерабатывающих мощностей при наличии больших объемов сырья. Это ведет к росту экспорта сырья на фоне значительного импорта нефтехимической продукции”, – сказал Александр Новак.

Структурная проблема развития нефтехимического комплекса России заключается в нехватке собственных мощностей нефтехимии, отсутствии современного нефтегазохимического оборудования российского производства и дефиците квалифицированных кадров. По мнению Александра Новака, структура баланса нефтехимической продукции к 2020 году изменится (мировое потребление за этот период может вырасти на 50 млн тонн, а мировое производство – на 65 млн), что приведет к ужесточению конкуренции на единственном дефицитном рынке – рынке стран АТР. Здесь российским компаниям предстоит конкурировать с американскими и ближневосточными компаниями.

Согласно Плану развития газо- и нефтехимии Российской Федерации на период до 2030 г., доля нефтегазохимического сырья, перерабатываемая предприятиями нефтехимии, увеличится в 2 раза – до 57 %. Мощность установок пиролиза должна вырасти в 4,5 раз, до 14 млн тонн в год. Одним из основных направлений развития нефтехимического комплекса Российской Федерации должно стать увеличение потребления сырья для нефтегазохимии с 9,7 до 37 млн тонн. В соответствии с планами, это позволит России перейти из нетто-импортера в статус нетто-экспортера полимеров.

“Мы ожидаем, что реализация Плана развития газо- и нефтехимии России на период до 2030 г. позволит получить вклад в ВВП – до 1 трлн руб. в год, увеличить налоговые поступления – свыше 70 млрд руб. и создать новые рабочие места с учетом занятости в смежных отраслях – до 80 000”, – заключил Министр.

В рамках поездки в Приволжский федеральный округ Александр Новак также осмотрел производственные корпуса ОАО “ПОЛИЭФ” – дочерней компании ОАО “СИБУР-ПЭТФ”. Члены делегации ознакомились с готовой продукцией завода – сырьем для полимерной упаковки, а также осмотрели новое оборудование, которое позволит расширить мощности производства.

http://minenergo.gov.ru/press/min_news/15414.html

НЕПРЕРЫВНОЕ РАЗВИТИЕ ROCKWELL AUTOMATION В НЕФТЕГАЗОВОМ СЕКТОРЕ

Заключив некоторое количество контрактов в Северном море, всемирный провайдер автоматизированных решений Rockwell Automation продолжает свое развитие в нефтегазовом секторе. Контракты включают услуги по модернизации станций газопровода и полупогружных буровых установок, услуги по проектированию, поставке и строительству электрического оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры, которые способствуют повышению стоимости автоматизированных проектов заказчиков.

Товары и решения Rockwell Automation для широкого диапазона отраслей промышленности созданы для увеличения периода эксплуатации и продуктивности производства с одновременным сокращением энергозатрат, для соответствия нормативным требованиям и сведения к минимуму производственных рисков.

Объект, расположенный в Научно-технологическом парке в пригороде Бридж оф Дон (Bridge of Don) города Абердин, оказывает услуги по технической поддержке и обслуживанию, проектным и техническим разработкам для ряда крупных заказчиков в нефтегазовом секторе.

“Все наши услуги подбираются индивидуально для каждого заказчика и разрабатываются для автоматизации процессов, направленных на сокращение времени простоя оборудования и увеличения продуктивности. Также мы обеспечиваем системную поддержку, внедряем интегрированные технические решения и проектный менеджмент, – сообщил Джим Доннли, специалист по работе с клиентами отдела по развитию нефтегазового бизнеса в Rockwell Automation. – *Нефтегазовая промышленность, а в частности Северное Море, является основным сектором для Rockwell Automation, что подтверждается нашим недавним заключением контрактов и непрерывным развитием в Абердине”.*

Являясь международной компанией, Rockwell Automation специализируется в области контроля и безопасности производства, управления мощностью, услуг и систем обработки производственных данных, предназначенных для обеспечения конкурентоспособности заказчиков. С момента закрепления в нефтегазовом секторе Соединенного Королевства путем приобретения ранее учрежденного бизнеса по автоматизации производства у ICS Triplex и Silvertech, Rockwell Automation продолжает укреплять свои позиции с системой автоматизации процессов PlantPAx и линией продукции Allen Bradley и ICS Triplex.

nsavochkina@ra.rockwell.com

Air Products РАСШИРЯЕТ МОДЕЛЬНЫЙ РЯД ВОДОРОДНЫХ ГЕНЕРАТОРОВ PRISM® И РАЗРАБАТЫВАЕТ НОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ ГАЗОВ ПО ПРИНЦИПУ АУТСОРСИНГА

Компания Air Products (NYSE:APD) расширяет модельный ряд водородных генераторов PRISM® для производства промышленных газов по принципу аутсорсинга для клиентов с потребностью в газах свыше 4500 нормальных кубических метров в час (4,1 миллиона стандартных кубических футов в день). Благодаря сочетанию запатентованной технологии риформинга и возможностей коротцикловой безнагревной адсорбции, водородные генераторы Air Products PRISM® являются самыми недорогими в данном сегменте. Расширенный модельный ряд, доступный по всему миру, – залог лучших предложений для отраслей химической, стекольной, электронной, сталелитейной и металлобрабатывающей промышленности. Компания заключила договоры на установку и эксплуатацию более 30 водородных генераторов PRISM®. В настоящее время в мире установлены и эксплуатируются более 20 генераторов.

“После внимательного изучения рынка мы выявили необходимость поиска новых решений для водородной отрасли”, — заявил Дейв Гуро (Dave Guro), руководитель направления по производству и очистке водорода компании Air Products. – *“Мы имеем возможность работать в различных отраслях промышленности, где требуется применение высокопроизводительных водородных генераторов PRISM®, а за счет оптимизации системы сбыта, каналов поставок и производства мы сможем удовлетворить потребности наших клиентов по всему миру”.*

Водородный генератор PRISM® создан на основе комплексной технологии производства водорода по принципу аутсорсинга, обеспечивающей простоту установки и быстрый пуск. Air Products уделяет большое внимание вопросам безопасности. Данный подход нашел свое отражение в продуманной и безопасной конструкции; работой установок можно управлять непосредственно на заводе по производству промышленных газов дистанционно. Высококвалифицированная группа технической поддержки компании Air Products работает с каждым клиентом персонально для обеспечения безопасности, увеличения производительности и оптимизации потребления промышленных газов. Для получения дополнительных сведений о водородных генераторах компании Air Products PRISM® посетите *www.airproducts.com/H2Generators*. Для получения дополнительных сведений о преимуществах и областях применения посмотрите подкаст по адресу podcast.

Компания Air Products является ведущим мировым поставщиком водорода, а также владельцем крупнейшей сети водородных трубопроводов. Генераторы PRISM® для производства водорода по принципу аутсорсинга являются существенным дополнением к набору решений для поставки водорода, предлагаемых компанией Air Products. Среди таких решений розничные поставки сжиженных и баллонных газов, крупные установки по производству водорода и синтезу газа по принципу аутсорсинга, а также трубопроводные поставки.

www.airproducts.ru

Frost&Sullivan: НЕФТЕГАЗОВЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЫ НУЖДАЮТСЯ В ЗАМЕНЕ И МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМ ОБНАРУЖЕНИЯ ГАЗА

Основными драйверами рынка послужат увеличение активности участников, потребности в новых технологиях, модернизация устаревших систем, а также ужесточение нормативных требований. Рост активности в нефтегазовой и нефтехимической отраслях наряду с ужесточением нормативных требований приводит к увеличению доходов на зрелом и медленно растущем рынке систем обнаружения газа в Западной Европе. В краткосрочной перспективе рост будет обусловлен потребностью в модернизации или замене существующих систем обнаружения газа, особенно в морской нефтегазовой промышленности. Согласно данным нового исследования компании Frost&Sullivan “Анализ западноевропейского рынка систем обнаружения газа” (AnalysisoftheWesternEuropeanGasDetectionMarket), в 2012 г. объем выручки предприятий на этом рынке составил 545,4 млн евро и, согласно прогнозам, в 2017 г. достигнет отметки в 645,1 млн евро. Исследование оценивает перспективы портативного и стационарного оборудования, а также индикаторных трубок.

“Помимо спроса, формируемого новыми нефтяными месторождениями, существует необходимость в замене или модернизации систем обнаружения газа, поскольку значительная часть существующих стационарных установок устарела, – отмечает Анита Паму (AnitaPamu), аналитик рынков химических веществ и материалов, Frost&Sullivan. – *В Северном море находится более 570 морских нефтяных платформ, и большинству из них требуются новые или модернизированные системы. Это будет поддерживать спрос на новое оборудование, а также услуги по обнаружению газа”.*

Ужесточение законодательства, направленное на защиту персонала и имущества в различных отраслях, в которых работают конечные пользователи, привело к более широкому внедрению газовых детекторов.

В последние годы в нефтегазовом секторе произошли крупные аварии с человеческими жертвами из-за устаревшего оборудования и отсутствия должного внимания к стандартам безопасности. Ужесточение законодательства в отношении безопасности труда наряду с признанием того факта, что нефтегазовым платформам требуется оборудование, способное выявить наличие горючих и токсичных газов, оказало положительное влияние на доходность рынка систем газообнаружения. Одной из главных проблем, негативно влияющих на уровень продаж оборудования на данном рынке, является перенос производственных мощностей в низкозатратные развивающиеся страны, такие как Индия, Китай и другие государства Восточной Азии. “Для поддержания необходимого уровня доходов производители оборудования внедряют инновационные решения в свои продукты и расширяют спектр услуг, – говорит Анита Паму. – Компании стремятся выделиться на фоне конкурентов, дифференцируя продукцию с помощью таких характеристик, как меньшее время отклика, стоимость и передовые технологии”.

Зрелость рынка означает, что на нем остается совсем немного крупных или средних европейских компаний. Мелкие и нишевые игроки находятся под постоянной угрозой поглощения более крупными. “Как ожидается, тенденция к слияниям и поглощениям сохранится, поскольку большие компании стремятся к дальнейшему увеличению своей доли на рынке, – заключает Анита Паму. – Слияния и поглощения также будут предпочтительной стратегией для компаний, желающих расширить свой ассортимент и географию присутствия”. Если Вы заинтересованы в получении более подробной информации по данной теме, отправьте электронное сообщение Юлии Никишкиной, специалисту отдела по связям с общественностью Frost&Sullivan по адресу: julia.nikishkina@frost.com. В сообщении укажите, пожалуйста, Ваше имя, фамилию, название компании и контактную информацию.

Frost&Sullivan – международная консалтинговая компания, поддерживающая партнерские отношения с клиентами. Услуги компании способствуют развитию бизнеса клиентов, а также достижению стабильного роста, постоянному внедрению инноваций и поддержанию лидерских позиций. Услуги компании – Growth Partnership Service – основываются на подробных рыночных исследованиях и использовании передовых исследовательских моделей и практик. Наши продукты помогают партнерам развивать, оценивать и реализовать стратегические задачи и добиваться поставленных целей. На протяжении 50 лет Frost&Sullivan сотрудничает с компаниями из списка Global 1000, молодыми развивающимися компаниями, а также инвестиционно-финансовыми организациями. Frost&Sullivan располагает 40 офисами по всему миру. Более подробную информацию о компании вы можете найти на сайте *http://www.frost.com*.

http://www.frost.com

EMERSON. Process Management

НОВОСТИ ЭМЕРСОН

Передовые технологии измерения уровня помогают улучшить экономические показатели Red Arrow

Функция расширенной диагностики волноводных уровнемеров от Emerson позволяет контролировать мощность полезного сигнала в сложных условиях измерения уровня в резервуарах для смол.

Компания Red Arrow оценила преимущества волноводных радарных уровнемеров, внедрение которых помогло предприятию повысить производительность и снизить его эксплуатационные затраты.

Red Arrow использовала волноводные радарные уровнемеры Rosemount® серии 5300 для отслеживания уровня древесного масла в технологических резервуарах. В каждом установленном уровнемере использовалась функция расширенной диагностики. Она позволяет непрерывно контролировать состояние зонда и выявлять ухудшение качества сигнала вследствие налипания частиц измеряемой среды на зонд.

На основе полученных данных специалисты компании Red Arrow составили график проведения технического обслуживания для очистки зонда. Это позволило устранить угрозу нештатных остановов оборудования и, как результат, снизить затраты на обслуживание и повысить производительность предприятия.

Компания Red Arrow заменила ненадежные емкостные датчики измерения уровня на волноводные радарные уровнемеры Rosemount® серии 5300 производства Emerson Process Management

“Раньше, внезапные остановы, вызванные формированием отложений или налипанием на поверхности зонда, постоянно нарушали наш технологический процесс, приводя к снижению выработки продукции и росту энергопотребления, – говорит Барри Шардт (Barry Schardt), инженер КИП. – *Около года назад мы стали использовать волноводные радарные уровнемеры от Emerson и с тех пор не сталкивались с преждевременными остановами производственного цикла из-за отложений на зонде”.*

Red Arrow является производителем конденсатов природного дыма и ароматизаторов в г. Манитовок, штат Висконсин, США

Древесное масло хранится в полутораметровых резервуарах, в которых необходимо поддерживать постоянный уровень среды при испарениях. Раньше измерения уровня осуществлялись с помощью емкостных датчиков. Как правило, такая технология оптимальна при высокотемпературных условиях измерения вязких и липких сред. Однако, налипание продукта на поверхность зонда приводило к ненадежным измерениям уровня и, в конечном итоге, – к неплановым остановам.

Ситуацию осложняло воздействие пара и тумана, искажающих показания. Кроме того, специалисты Red Arrow были обеспокоены тем, что налипание вязкого смолообразного вещества на зонд спровоцирует искажение либо потерю сигнала.

Для решения вышеназванных проблем были выбраны волноводные радарные уровнемеры Rosemount 5300 с одинарным жестким зондом и функцией диагностики качества сигнала – Signal Quality Metrics (SQM). Показания уровнемеров не зависят от изменений давления, температуры и плотности измеряемой среды. При этом функция SQM обеспечивает получение данных, отражающих степень налипания среды на зонд. Полученные значения можно рассматривать в качестве переменных параметров процесса и отслеживать их динамику с течением времени.

Теперь сотрудники Red Arrow отслеживают качество сигнала и используют данные измерений для поддержания оптимальных рабочих условий на протяжении более длительных периодов между регламентными работами по обслуживанию. Надежные измерения уровня позволили снизить эксплуатационные расходы за счет сведения к минимуму риска внеплановых остановов, вызванных неточными показаниями уровнемеров, или повреждения оборудования. К тому же, расходы уменьшились и благодаря внедрению оптимизированной программы планового технического обслуживания, существенно снизившей количество остановов для работ по очистке зонда.

Технологии управления от Emerson помогают обеспечить устойчивость крупнейшего в мире полупогружного большегрузного судна

Компания Dockwise, глобальный лидер в сфере морских перевозок и установки сверхгабаритных и тяжелых сооружений, выбрала Emerson Process Management, бизнес Emerson (NYSE: EMR), для поставки систем управления, обеспечивающих устойчивость и герметичность крупнейшего в мире полупогружного большегрузного судна Dockwise.

Новое судно под названием Dockwise Vanguard предназначено для морских перевозок крупногабаритных грузов, а также применяется в качестве сухого дока, позволяя операторам нефтяных и газовых промыслов проектировать и возводить более масштабные и тяжеловесные морские сооружения, такие как плавучие системы добычи, хранения и выгрузки нефтепродуктов. Благодаря грузовместимости в 110 000 тонн и конструкции без носа, строительство гигантских сооружений стало реальностью, как и их погрузка и безопасная транспортировка к удаленным морским скважинам или объектам добычи. Это способствует снижению затрат и рисков, гибкости графиков и уменьшению трудозатрат, необходимых для начала эксплуатации мегаконструкций.

Emerson обеспечивает комплексное управление балластной системой, которая помогает судну Dockwise Vanguard погружаться в воду и всплывать, при этом сохраняя устойчивость и прочность конструкции. Управление основано на системе замера уровня, обеспечивающей высокоточное измерение для расчета нагрузки, а также сигнализации высокого уровня жидкости и переливов. Dockwise Vanguard также использует технологии Smart Wireless от Emerson для измерения уровня в цистерне и передачи данных в рулевую рубку.

“Надежные и действительно современные технологии управления балластной системой помогли нам обеспечить уникальную в своем роде грузоподъемность, а также возможность использовать судно как сухой док для ремонта и модернизации на морских объектах добычи, что

Судно Dockwise Vanguard, спроектированное для транспортировки гигантских сооружений к удаленным объектам в море, использует технологии Emerson для управления балластной системой и системой замера уровня

В 2012 году судно Dockwise Vanguard получило премию Spotlight on New Technology на конференции Offshore Technology Conference за инновации, способствующую развитию отрасли

значительно экономит время и средства, – отмечает Юджин ван Додеверд, директор управления флота Dockwise. – *С учетом условий в открытом море, необходимо простое управление балластной системой, а компания Emerson уже доказала надежность систем измерения уровня на примере многих суден Dockwise".*

"Конструкция и исполнение Dockwise Vanguard идеально соответствуют концепции Never Been Done Before[1]*. Судно выводит всю отрасль большегрузных морских перевозок на новый уровень,* – отметил Стив Сонненберг, президент Emerson Process Management. – *Мы гордимся тем, что внесли вклад в работу балластной системы этого инновационного судна".*

1 Такого ещё не было. Полный слоган компании: "Когда Emerson берется за дело, "Такого ещё не было" превращается в Consider it solved ("Считайте, что все решено")".

Emerson приобрела компанию Groveley Detection ltd.

Компания расширяет предложение Emerson Process Management в сфере контроля безопасности.

Emerson Process Management, бизнес Emerson, приобрел Groveley Detection Ltd., ведущую инновационную компанию и разработчика решений по обнаружению утечек газа с помощью ультразвука для морских и наземных объектов добычи нефти и газа. Британская компания первой разработала ультразвуковой детектор утечек на основе пьезоэлектрического кристалла для применений в экстремальных производственных условиях.

Groveley войдет в состав бизнес-единицы Rosemount® Analytical, тем самым расширив предложение Emerson в сфере контроля безопасности. Благодаря опыту и технологиям компании, Emerson значительно укрепляет позиции на глобальном рынке обеспечения безопасности, добавляя технологии обнаружения утечек с помощью ультразвука от Groveley к линейке Net Safety, включающей стационарные газовые детекторы и детекторы пламени. Продукция Groveley используется в различных применениях, связанных с изысканиями источников энергии и переработкой, не говоря о нескольких видах промышленных предприятий.

"Приобретение Groveley способствует созданию комплексного решения для заказчиков, которое позволяет выполнить все требования в сфере контроля безопасности, – отметил Кен Биле, президент группы Analytical в Emerson Process Management. – *Слияние также способствует увеличению эффективности продаж, маркетинговых мероприятий, конструкторских работ и других основных направлений деятельности".*

Роберт Беннет, директор Groveley, добавил: *"Стать частью глобального лидера вроде Emerson Process Management – значит получить невероятные перспективы. Мы надеемся на увеличение базы заказчиков в геометрической прогрессии, а также на укрепление способности решать их задачи за счет разработки самой инновационной продукции в отрасли".*

www.emersonprocess.com

ЗАКОНЫ ТЕХНОЛОГИИ

Закон МЕЙЕРА. *Усложнять просто, упрощать сложно.*

Закон ВЫШКОВСКОГО. *Все можно наладить, если вертеть в руках очень долго.*

Закон ХЕЙДА. *Решение сложной задачи поручайте ленивому сотруднику, он быстро найдет легкий путь.*

Эмиль ЗОЛЯ. *Даже ничтожный прогресс требует долгих лет мучительного вызревания.*

Б.В. *Две разные технологии – править и управлять. Первая проще второй.*

Правило БЕРКЕ. *Никогда не ставьте задачу, решение которой вам неизвестно.*

Иван ИВАНЮК. *Объяснить можно всё, даже то, что невозможно понять.*

Д. ДЕЙКСТРА. *Если отладка программы – процесс удаления ошибок, то само программирование – их внесение.*

NN. *Если техника работает, не пытайтесь её поднастраивать.*

Подборка Б. ВОЛЬТЕРА

Вы хотите регулярно получать информацию о сценариях применения продуктов и средств автоматизации, а также об опыте реализации задач автоматизации и разработки систем на конкретных примерах?

Решения этих вопросов Вы найдете в журнале
“Автоматизация и IT в нефтегазой области”

Оформить подписку на журнал на II полугодие 2013 г. Вы можете в любом почтовом отделении:
- **по Объединенному каталогу “Пресса России”: подписной индекс 43716**
- **по Каталогу “Газеты. Журналы” агентства “Роспечать”: подписной индекс 83165**

А также через редакцию. Это:
- **КАЧЕСТВЕННО – гарантированная доставка изданий под контролем редакции**
- **ВЫГОДНО – при оплате подписки через редакцию**
- **УДОБНО – подиска с любого номера**

Обращайтесь в редакцию по телефону/факсу (495) 221-09-38 или электронной почте info@avite.ru

WWW.DEP.RU

КОМПАНИЯ ДЭП

Взрывозащищенный комплекс ДЕКОНТ-Ex нового поколения в системах управления нефтегазового комплекса

Станции управления фонтанной арматурой (СУФА-3, СУФА-3ЭГП, СУФА-12)

Станции предназначены для дистнационного, автоматического и ручного управления как отдельными скважинами, так и кустами скважин с применением пневматических, гидравлических и электронных схем управления.

Шкаф автоматического закрытия кранов (ШАЗК)

Шкаф предназначен для ручного, дистанционного и автоматического открытия и закрытия крана, установленного на трубопроводе. Шкаф обеспечивает выполнение основных функций.

Блок осушки газа

Блоки осушки газа предназначены для обеспечения заданных параметров природного газа (давления, влажности, объемного расхода, количества механических примесей), используемого в качестве топливного, пускового и импульсного газа.

Подогреватели газа (ПГ)

Подогреватель газа применяется для подачи в забой скважины через межтрубное пространство осушенного и предварительно подогретого технологического газа. Используется при эксплуатации низкодебетных скважин для очистки забоя от жидкости.

Оборудование, выполненное на базе комплекса ДЕКОНТ-EX, позволяет осуществлять обмен инормацией с АСУ ТП верхнего уровня, используя различные каналы связи - радиоканал, GSM, передача данных по силовому кабелю, интерфейс RS-485 и др.

117545, г. Москва. ул. Подольских Курсантов, д. 3, стр. 8.
Телефон (495) 995-00-12

КАЧЕСТВО +
КОМПЕТЕНТНОСТЬ
SIEMENS
SIEMENS
АВТОМАТИЗАЦИЯ
www.sms-automation.ru
Solution
Partner
Automation
SIEMENS