# Автоматизация & IT в нефтегазовой области

№ 2 (16)

ежеквартальный отраслевой научно-производственный журнал

апрель–июнь 2014



Автоматизированные информационно–измерительные и аналитические системы предприятий нефтегазовой отрасли для учета нефти, газа, воды, электроэнергии на основе программно–информационной платформы «Нефтеавтоматика» 4

Компьютерное моделирование гидравлического расчета кольцевой сети с одним подводом газа и N отборами 12

Технические решения для уменьшения расхода топлива дизельгенераторных установок в процессе бурения 18

ДЕКОНТ-Ex – взрывозащищенный Программно Технический Комплекс 22

Решение задач управления взаимодействиями в проектах создания морских нефтегазовых сооружений с использованием информационной системы Intergraph SPO Project Execution 24

Применение контроллеров серии БАЗИС для построения систем ПАЗ 30

Интеллектуальная диспетчерская система: выйти за рамки привычного 36

Измерение расхода без вмешательства в трубу. Применение ультразвуковых накладных расходомеров серии Fluxus в нефтеперерабатывающей отрасли 42

Надежная защита, разработанная в технологии WirelessHART 48

Увидеть даже небольшие утечки углеводородов с безопасного расстояния 64

Интервью Максима Сергеевича Головизнина, эксперта по Pipeline Management подразделения по решениям и проектам компании Schneider Electric, на тему автоматизированных систем диспетчерского контроля и управления технологическими процессами трубопроводного транспорта нефти и газа 68

# 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

**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

**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!

Важность нефтегазовой отрасли для нашей страны трудно переоценить, ведь ее доля в российском ВВП достигает 24 %. Нефтегазовый комплекс России включает почти 200 тыс. нефтяных и газовых скважин, 63 тыс. км магистральных нефтепроводов и 160 тыс. км газопроводов, 27 крупных и более 180 мелких нефтеперерабатывающих заводов, а также тысячи объектов инфраструктуры.

Современное месторождение – уникальный комплекс бизнес-процессов с неисчерпаемым потенциалом для оптимизации и разработки новых инновационных решений, внедрения самых перспективных информационных технологий. Нефтегазодобывающее производство становится все более наукоемким. Многие специалисты отмечают, что по масштабам и интенсивности инноваций разработка и эксплуатация нефтегазовых месторождений не уступает космонавтике. Кто мог предвидеть, что нефтяной бизнес превращается, по существу, в информационный бизнес? Концепция интеллектуального месторождения позволяет нефтедобытчикам превратить неструктурированные данные в интеллектуальный капитал, повышающий эффективность работы. Роль информационных технологий в этой концепции трудно переоценить.

Газовая сделка века, заключённая во время визита президента России Владимира Путина в Китай, по общему мнению мировых СМИ, стала главным фактором большой экономики и политики. Напомним, что общая цена контракта составляет 400 млрд долларов на 30 лет, ежегодные поставки составят 38 млрд кубометров в год. "Такого контракта нет ни с одной компанией", – констатировал после церемонии глава Газпрома Алексей Миллер. Действительно, такого крупного газового соглашения до сих пор ещё не было ни в одной стране, и навряд ли что-нибудь подобное появится в ближайшем будущем.

После подписания контракта века зам. председателя КНР Ли Юаньчао заявил, что в минувшем году внешнеторговый оборот между странами достиг $89 млрд, а более 50 документов, подписанных в Шанхае, выводят Россию и Китай на новый исторический этап в торгово-экономическом сотрудничестве. Для его углубления, по мнению Ли Юаньчао, в настоящее время имеются уникальные шансы. В частности, он отметил, что на фоне сложных процессов в мировой экономике Россия и Китай могут совместными усилиями занять особую нишу. "У России ощутимое научно-техническое, ресурсное и интеллектуальное преимущество. У Китая имеются свои сильные стороны – это огромный рынок, самый большой в мире, который дальше наращивается. В Китае самые большие рабочие силы, огромные финансовые ресурсы", – перечислил Ли Юаньчао.

Происходящие изменения в структуре бизнеса нефтегазовых компаний – их укрупнение, усложнение технологических цепочек (разведка, добыча, транспортировка, переработка, производство конечного продукта и его реализация) – вносят свою специфику в вопросы информатизации. Безусловно, газовая сделка века даст мощный толчок разработке и внедрению самых современных информационных технологий.

В Северной столице в 18-ый раз прошел Петербургский международный экономический форум. Представители власти, российского и зарубежного бизнеса обсуждали актуальные проблемы и дальнейшие пути взаимодействия. Несмотря на призывы США бойкотировать встречу, многие представители иностранных компаний прибыли в Северную столицу, выразив желание вести конструктивный диалог о сотрудничестве. Для Петербурга этот форум оказался особенно успешным.

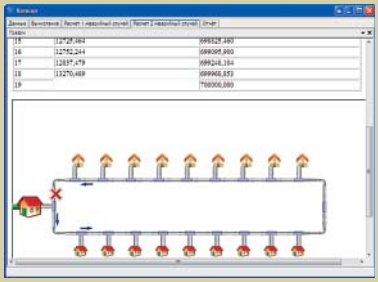
Президент России Владимир Путин на форуме подчеркнул, что в этих условиях государство предусмотрит меры поддержки для российских компаний, производящих продукцию в рамках импортозамещения. В частности, будет создан фонд поддержки отечественной промышленности.

"Уверен, что за счет модернизации промышленности, строительства новых предприятий, локализации конкурентного производства в России – мы сможем – особо подчеркну – не нарушая норм международной торговли, не вводя каких-либо ограничений и барьеров – существенно сократить импорт по многим позициям, вернуть собственный рынок национальным производителям", – заявил президент.

Можно с уверенностью сказать, что отечественные производители в области технического оснащения российских интеллектуальных месторождений нефти и газа сумеют вернуть себе передовые позиции на рынке, эффективно решая задачи удаленного управления объектами нефтегазодобычи, учета и контроля энергопотребления, повышения энергоэффективности, роста результативности эксплуатации оборудования, рационального управления персоналом, оперативности и прозрачности производственной информации, а также автоматизации производства.

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

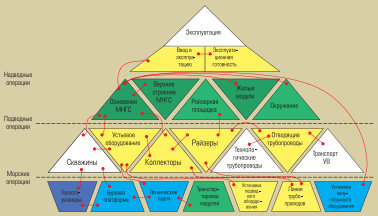
**4** *Пример визуализации ключевых показателей эффективности производства с использованием программно-информационной платформы "Нефтеавтоматика"*



**12** *Расчет аварийного режима при отказе первого участка*

**18** *Система распределения электроэнергии буровой установки, выполненная в виде комплектно-трансформаторной подстанции в контейнерном исполнении*

**22** *Многофункциональный программно-технический комплекс (ПТК) ДЕКОНТ во взрывозащитном исполнении для ТЭК*




**24** *Типовые технические взаимодействия, возникающие в процессе освоения морских нефтегазовых месторождений*

# СОДЕРЖАНИЕ


## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА (проблемы и практический опыт)

**4** И.Д. КИЗИНА, К.А. САНАРОВА (ОАО «Нефтеавтоматика»)
Автоматизированные информационно-измерительные и аналитические системы предприятий нефтегазовой отрасли для учета нефти, газа, воды, электроэнергии на основе программно-информационной платформы «Нефтеавтоматика»

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ (СА) В НГК

### Моделирование и автоматизация расчетов

**12** Б.Э. ЮЛДАШЕВ (ЦРППиАПК при ТУИТ, ТашПМИ)
Компьютерное моделирование гидравлического расчета кольцевой сети с одним подводом газа и N отборами

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ (практический опыт)

### Общие вопросы

**18** Я.В. МЯСНИКОВ (ООО «ПетроИнжиниринг»)
Технические решения для уменьшения расхода топлива дизельгенераторных установок в процессе бурения

**22** ООО «Компания ДЭП»
ДЕКОНТ-Ex – взрывозащищенный Программно Технический Комплекс

### САПР и управление проектами

**24** Д.В. КОРНЕЕВ (Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина (Минобрнауки РФ))
Решение задач управления взаимодействиями в проектах создания морских нефтегазовых сооружений с использованием информационной системы Intergraph SPO Project Execution

## ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

### Промышленные контроллеры для НГК

**30** И.Н. АНДРИЯНОВ, С.В. ТУЧИНСКИЙ (ЗАО «Экоресурс»)
Применение контроллеров серии БАЗИС для построения систем ПАЗ

### Автоматизированные системы диспетчерского и технологического управления НГК

**36** ЗАО «ТЕХНОЛИНК»
Интеллектуальная диспетчерская система: выйти за рамки привычного

### Измерители и регуляторы для НГК

**42** И.А. ЖУЙКОВ (ЗАО «Теккноу»)
Измерение расхода без вмешательства в трубу. Применение ультразвуковых накладных расходомеров серии Fluxus в нефтеперерабатывающей отрасли

## ОПЫТ АВТОМАТИЗАЦИИ В ЗАРУБЕЖНОМ НГК

### США


**48** Уолт БОЙС, Уолли ПРАТТ (Walt BOYES, Wally PRATT) (Control magazine)
Надежная защита, разработанная в технологии WirelessHART


## ХРОНИКА И НОВОСТИ


**52** Главная выставка Нефти и Газа в Узбекистане – OGU

**53** Итоги Пятой Нефтегазовой конференции «ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ – 2014»

**55** ИТ для повышения эффективности производственных предприятий

**57** Перспективы российского ТЭКа рассмотрели в Экспоцентре

**58** Нефтегазовый Форум
ГАЗ. НЕФТЬ. ТЕХНОЛОГИИ
XXII Международная специализированная выставка

**60** Honeywell улучшает систему планирования для нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий

**61** АББ получила заказ на оснащение танкеров СПГ ледового класса

**62** Форум «МНОГОМЕРНАЯ РОССИЯ» – катализатор развития информационного моделирования

**63** Fujitsu представляет систему хранения данных ETERNUS DX200F типа All-Flash Array


## РАЗНОЕ

### На заметку производственнику

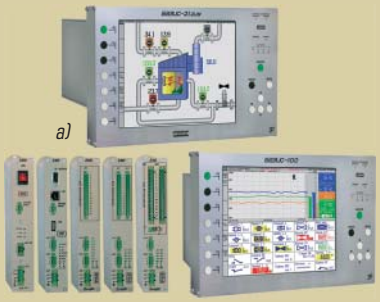

**64** Компания FLIR Systems
Увидеть даже небольшие утечки углеводородов с безопасного расстояния


### Профессионалы отвечают


**68** Интервью Максима Сергеевича Головизнина, эксперта по Pipeline Management подразделения по решениям и проектам компании Schneider Electric, на тему автоматизированных систем диспетчерского контроля и управления технологическими процессами трубопроводного транспорта нефти и газа главному редактору журнала «Автоматизация и IT в нефтегазовой области» Александру Александровичу Егорову

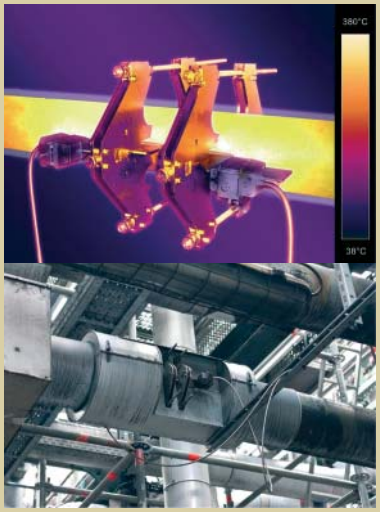

### Разминки словом


**72** Автор и соавтор
© Болеслав Вольтер


**30** *Контроллеры БАЗИС-21.2ЦУ (а) и БАЗИС-100 (б)*

**36** *Расширение функции отчетности и анализа*



**42** *Монтаж датчиков с системой Wave Injector*

**64** *Детектор, используемый в камере FLIR GF320, визуализирует газы на длине волны 3,2 – 3,4 мкм*

# АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ И АНАЛИТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ ДЛЯ УЧЕТА НЕФТИ, ГАЗА, ВОДЫ, ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ОСНОВЕ ПРОГРАММНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ ПЛАТФОРМЫ «НЕФТЕАВТОМАТИКА»

**И.Д. КИЗИНА, К.А. САНАРОВА (ОАО “Нефтеавтоматика”)**

НЕФТЕАВТОМАТИКА
МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЕ ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

В статье представлены новые функциональные возможности собственной **программно-информационной платформы** “Нефтеавтоматика”. Приведены примеры конфигурирования информационной модели предприятия с использованием платформы “Нефтеавтоматика” для двух предметных областей – нефтегазодобыча и транспорт нефти.

Система управления предприятием основана на поддержании на требуемом уровне основных показателей технико-экономической эффективности производства. Плановые показатели эффективности производства определены в бизнес-планах предприятия. Для получения фактических данных о состоянии технологических процессов на предприятии действуют автоматизированные системы (СДКУ, АСКИД, АСТУЭ, АИИС КУЭ, Регион-2000 и другие). При этом для принятия управляющих решений важно правильно оценивать текущую ситуацию на производстве, в случае необходимости иметь возможность выявлять причины отклонения фактических показателей от плановых значений, локализовать место возникновения проблем.

Таким образом, основным требованием, предъявляемым к автоматизированным системам управления предприятий, сегодня является возможность обоснования и поддержки принятия решений для эффективного управления производством.

Департамент разработки ИАСУ ОАО “Нефтеавтоматика” уже несколько лет работает в сфере создания систем и информационных технологий управления производством предприятий нефтегазовой и смежных отраслей промышленности (MES[1], EAM-TOPO[2], LIMS[3], OLAP[4], APC[5]).

Стараясь идти в ногу со временем, сотрудники департамента постоянно совершенствуют собственную **программно-информационную платформу** “Нефтеавтоматика”, предлагая Заказчикам новые функциональные возможности.

Для предприятий несомненным преимуществом работы по созданию информационно-аналитических систем управления производством непосредственно с Разработчиком платформы[6] являются:

- гибкость Систем[7];
- независимость от других поставщиков программного обеспечения;
- возможность осуществлять исследовательские работы и искать совместно с Разработ-

---

1 MES – (от англ. *Manufacturing Execution System*) система управления производственными процессами.

2 EAM-TOPO – управление основными производственными фондами, в том числе техническим обслуживанием и ремонтами оборудования.

3 LIMS – (сокр. от англ. *Laboratory Information Management System*, система управления лабораторной информацией) — программное обеспечение, предназначенное для управления лабораторными потоками работ и документов.

4 OLAP – (англ. *Online Analytical Processing*, аналитическая обработка в реальном времени) — технология обработки данных, заключающаяся в подготовке суммарной (агрегированной) информации на основе больших массивов данных, структурированных по многомерному принципу. Реализации технологии OLAP являются компонентами программных решений класса Business Intelligence.

5 APC – (англ. *Advanced Process Control*) – системы усовершенствованного управления технологическими процессами.

6 Платформа – программно-информационная среда, включающая в себя логическую структуру базы данных, набор программных модулей администрирования и интеграции, набор программных модулей для решения функциональных задач.

7 Система – в данной статье, система управления производством.

чиками новые решения задач управления, тем самым повышая уровень интеллектуализации Систем на объектах Заказчика.

Опыт работы с такими предприятиями как Транснефть, Роснефть, Татнефть и другими позволяет сформулировать требования к современным информационно-измерительным и информационно-аналитическим системам с тем, чтобы их использование обеспечивало эффективное управление производством:

- мультидисциплинарность (возможность конфигурирования информационной модели различных технологических и производственных процессов);
- интеграция с существующими информационно-измерительными системами и наличие интерфейса для передачи информации во внешние Системы;
- конфигурирование процесса обработки информации и вычислений параметров Системы, возможность приведения данных автоматизированных систем, существующих на объектах Заказчика, к сопоставимым условиям вычислений;
- конфигурирование экранных форм и отчетных документов, расчет и визуализация ключевых показателей эффективности производства для руководителей организаций и других лиц, принимающих решения;
- обеспечение требований информационной безопасности;
- метрологическое обеспечение Системы;
- контроль работоспособности Системы.

Описанию программно-информационной платформы "Нефтеавтоматика" и опыту создания информационно-аналитических систем предприятий посвящено много публикаций [1–6 и др.]. Что же отличает платформу "Нефтеавтоматика" образца 2014 года от предыдущих вариантов?

Изначально платформа "Нефтеавтоматика" была разработана и использовалась, в основном, для проведения исследовательских работ и создания прототипов отдельных подсистем автоматизированных систем управления производством. На ее основе были проработаны многие технические решения по управлению парком оборудования (АРМ метролога, АРМ механика, АРМ энергетика), по формированию балансных моделей для контроля материальных и энергетических потоков и средств измерений (Баланс жидкости, Энергобаланс, ОКСИС), по интеграции с существующими на предприятии автоматизированными системами. Как правило, автоматизации подлежал один производственный процесс в рамках одного предприятия.

В 2013 году, после значительных доработок, платформа "Нефтеавтоматика" стала обладать качеством "промышленного образца"[8], что позволило, например, в течение одного года адаптировать "промышленный образец" АИС ППЭ[9] к условиям эксплуатации 16 организаций системы Транснефть.

Созданная на базе платформы "Нефтеавтоматика", автоматизированная система оперативного учета нефти (АСОУН) ОАО "СЗМН" прошла в 2013 году метрологическую аттестацию программных модулей, а также прошла испытания в целях утверждения типа. Впервые решена задача автоматизации проведения калибровки/КМХ УЗР на месте эксплуатации.

На крупнейшем в России месторождении на платформе "Нефтеавтоматика" разрабатывается информационно-аналитическая система учета нефти, газа, воды и электроэнергии, в том числе:

- созданы инструменты для аналитического анализа результатов работы предприятия и учета материальных и энергетических ресурсов;
- включены в единое информационное пространство объекты различных технологических процессов;
- выполнена интеграция со многими автоматизированными системами;
- для обработки большого объема данных использованы современные многопоточные методы обработки информации.

Наряду с совершенствованием программно-информационной платформы большое внимание ОАО "Нефтеавтоматика" уделяет созданию "автоматизированного конвейера производства ИАСУ", а именно:

- автоматизации одновременной работы коллектива программистов по подготовке кода и отладке программного обеспечения;
- контролю версий программного обеспечения и баз данных, находящихся в разработке и на объекте Заказчика;
- созданию и поддержанию в актуальном состоянии эксплуатационной документации;
- сопровождению ранее созданных систем на объекте Заказчиков.

---

[8] Промышленный образец – программно-информационный продукт, готовый к тиражированию.

[9] АИС ППЭ – автоматизированная информационная система планирования потребления электроэнергии.

География выполнения работ – Москва, Санкт-Петербург, Новороссийск, Брянск, Нижний Новгород, Казань, Альметьевск, Уфа, Самара, Ухта, Тюмень, Омск, Томск, Нижневартовск, Красноярск, Братск, Хабаровск, Находка и др.

Развитие функциональных возможностей позволяет поддерживать интерес потенциальных заказчиков к сотрудничеству с ОАО "Нефтеавтоматика". Далее приведено подробное описание технических решений, реализованных на платформе "Нефтеавтоматика" и апробированных в 2013 году.

### Мультидисциплинарность (возможность конфигурирования информационной модели различных технологических процессов)

Конфигурирование информационной модели является базовой функцией любой информационно-аналитической системы. Области применения разрабатываемых на сегодняшний день ОАО "Нефтеавтоматика" информационно-измерительных и аналитических систем – это нефтегазодобыча, электроснабжение, подготовка и перекачка технологической жидкости, транспорт нефти и другие смежные отрасли.

На рис. 1 приведены примеры конфигурирования информационной модели предприятия с использованием программно-информационной платформы "Нефтеавтоматика" для двух предметных областей – нефтегазодобыча и транспорт нефти.

Информационная модель включает в себя:

- иерархическую и сетевую структуру организационных и технологических объектов;
- балансную модель для контроля материальных и энергетических потоков;
- интерактивные схемы технологических и производственных процессов;
- справочники и классификаторы.

### Интеграция с существующими информационно-измерительными системами и наличие интерфейса для передачи информации во внешние Системы

Программно-информационная платформа ОАО "Нефтеавтоматика" обладает следующими характеристиками:

- наличие группы программных модулей, обеспечивающих интеграцию со множеством типов автоматизированных систем (АСУ ТП, MES, ERP);
- связь с государственной информационной системой АИС "Метрконтроль";
- обеспечение загрузки данных из Excel при многообразии вариантов исходных файлов;
- возможность экспорта данных Системы в *.xml формате;
- возможность автоматической рассылки информации из Системы по электронной почте.

Перечисленные возможности позволяют осуществлять полную интеграцию создаваемой Системы в IT-инфраструктуру Заказчика, минимизируют затраты труда на ручной ввод данных и снижают влияние "человеческого фактора".

### Конфигурирование процесса обработки информации и вычислений параметров системы, возможность приведения данных существующих автоматизированных систем к сопоставимым условиям определения параметров при косвенном методе измерений

Текущая и архивная технологическая информация, поступающая из автоматизированных систем, содержание базы знаний предприятия предоставляют возможность построения математических моделей любого звена всей цепочки производства [6]. На основе этих моделей и создаётся интегрированная система управления технологическими и производственными процессами.

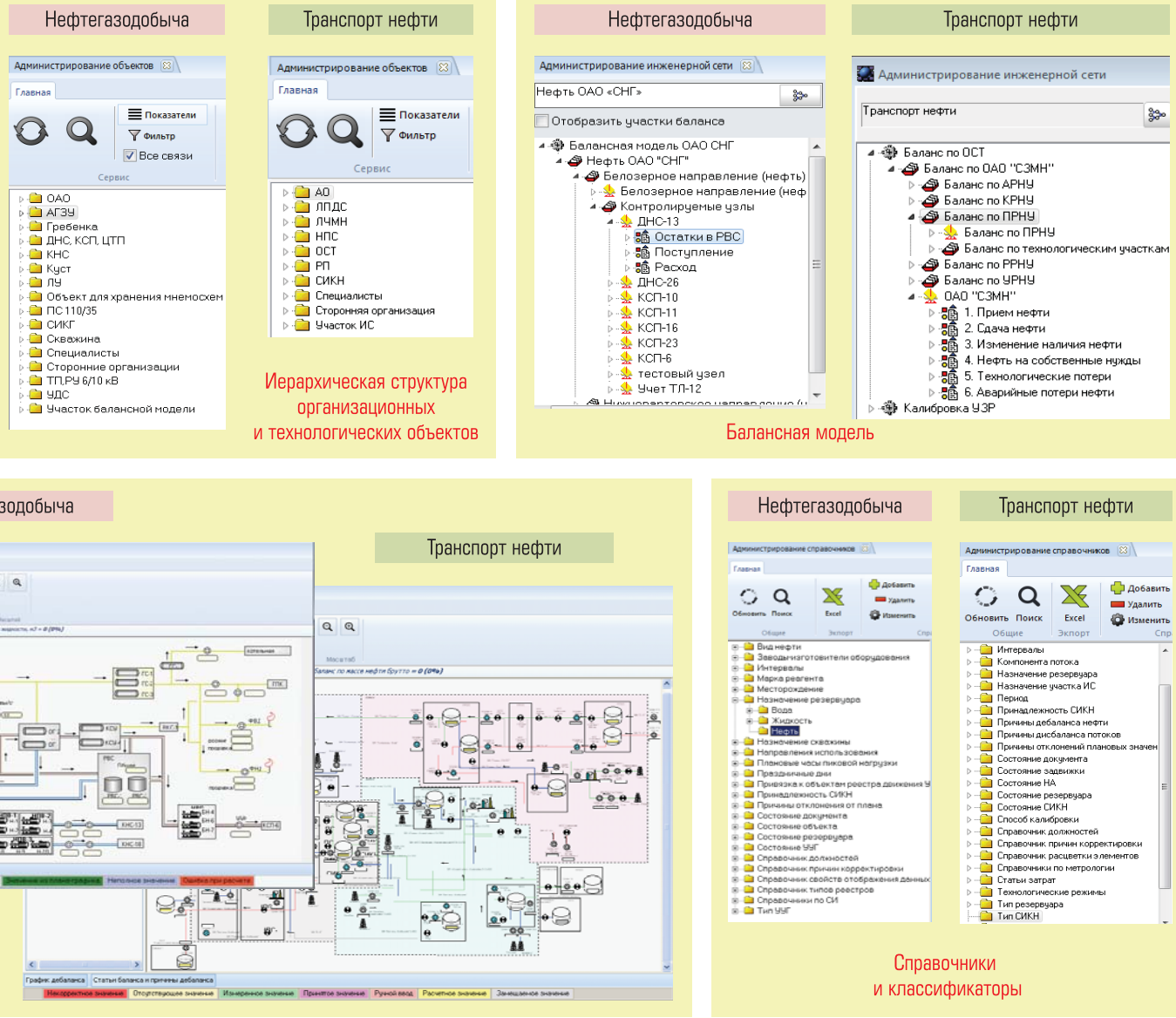
При формировании математических моделей недостаточность априорной информации об исследуемом процессе компенсируется дополнительными (виртуальными) измерениями[10].

Для определения показателей эффективности и качества технологических и производственных процессов на разных уровнях производства в Системе используются виртуальные анализаторы[11].

[10] Виртуальные измерения (виртуальный измеритель) – элемент информационной модели, позволяющий в случае отсутствия реального средства измерения, замещать отсутствующие значения данными, полученными расчетным путем.

[11] Виртуальный анализатор – программно-аналитический элемент на базе математических моделей, настраиваемых в соответствии с регламентом действия Системы.

*Рис. 1.*
*Конфигурирование информационной модели предприятия с использованием программно-информационной платформы "Нефтеавтоматика"*



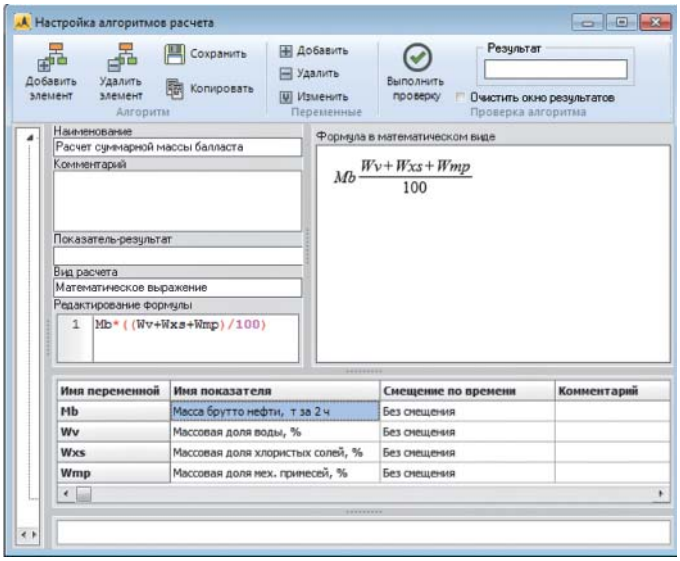



*Рис. 2. Конфигурирование процесса обработки информации и вычислений параметров системы с использованием программно-информационной платформы "Нефтеавтоматика"*

Для создания виртуальных измерителей и виртуальных анализаторов в программно-информационной платформе ОАО "Нефтеавтоматика" предусмотрена возможность конфигурирования алгоритмов расчета и визуализация пути получения значения, обеспечена возможность приведения значений различных показателей к сопоставимым условиям (рис. 2, рис. 3).

Реализованы многопоточные методы сбора и обработки информации с возможностью проведения параллельных вычислений.

Таким образом, программно-информационная платформа "Нефтеавтоматика" не является "черным ящиком" для Заказчика и инспектирующих органов и позволяет с высокой степенью точности определять путь получения каждого значения, принятого для выполнения учетных операций.

### Конфигурирование экранных форм и отчетных документов, расчет и визуализация ключевых показателей эффективности производства для руководителей организаций и других лиц, принимающих решения

Для стандартизации вида экранных и отчетных форм и сокращения времени на их разработку в состав программно-информационной платформы "Нефтеавтоматика" входит программный модуль "Шаблоны представлений" (рис. 4).

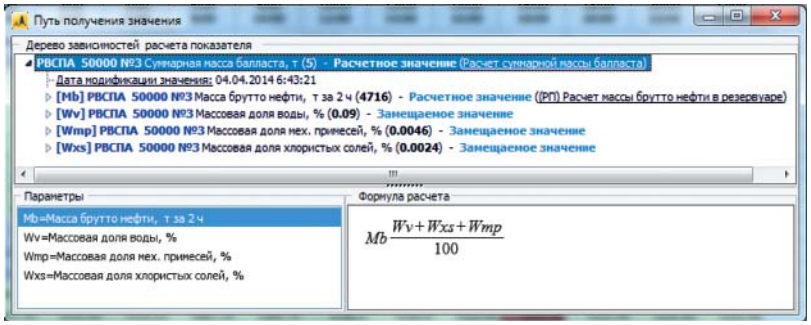



*Рис. 3. Визуализация пути получения расчетного значения с использованием программно-информационной платформы "Нефтеавтоматика"*

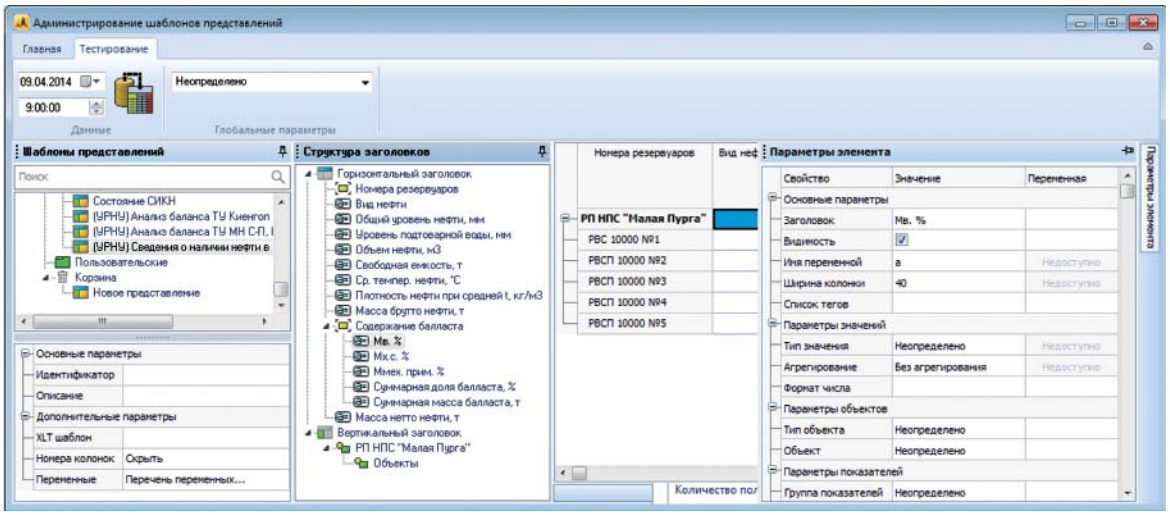



*Рис. 4. Конфигурирование экранных форм и отчетных документов с использованием программно-информационной платформы "Нефтеавтоматика"*

*Рис. 5. Пример визуализации ключевых показателей эффективности производста с использованием программно-информационной платформы "Нефтеавтоматика"*

Шаблоны представлений применяются для настройки несложных отчетных форм (значения показателей, выводимых на экранную форму, хранятся в базе данных в "готовом виде") пользователями системы и конфигурирования сложных отчетных форм (значения показателей, выводимых на экранную форму, требуют специальной обработки) разработчиком или "продвинутым" пользователем, обладающим навыками формирования SQL запросов.

Расчеты ключевых показателей эффективности производства и их визуализация для анализа и принятия решений руководителями – основная задача информационно-аналитических систем.

Для построения систем управления производством предприятий нефтегазовой отрасли, специалистами "Нефтеавтоматика" разработаны виртуальные анализаторы, определяющие показатели качества продукции (обводненность, механические примеси, содержание солей и другие), а также показатели технико-экономической эффективности производства в целом (удельные затраты материальных и энергетических ресурсов, величины дебаланса при совершении учетных операций и другие).

Специалистами ОАО "Нефтеавтоматика" реализован программный модуль, позволяющий конфигурировать автоматизированное рабочее место руководителя предприятия/подразделения и осуществлять идентификационный анализ[12] информации о технологических и производственных процессах. Алгоритмы идентификации, применяемые виртуальными анализаторами, используют экспертные знания как самого лица, принимающего решение, так и базы знаний производства [7].

Программный модуль включает в себя группу виджетов[13], обеспечивающих быстрый просмотр интересующей информации, и осуществляет навигацию по различным программным модулям Системы для просмотра необходимых данных (рис. 5).

## Обеспечение требований информационной безопасности

Системы оперативного и коммерческого учета являются основными в системах управления производством. К ним предъявляются повышенные требования по защите используемой информации.

Программно-информационная платформа ОАО "Нефтеавтоматика" обладает следующими характеристиками:

[12] Идентификационный анализ – подход к разработке интегрированных систем управления на базе виртуальных анализаторов. Результаты моделирования различных участков не становятся элементами сложной модели на более высоком уровне, а лишь формируют для нее значения вектора исходной информации.

[13] Виджет – элемент графического интерфейса пользователя, имеющий стандартный внешний вид и выполняющий стандартные действия. Используется для быстрого доступа к информации.

- настройка областей доступа пользователей к функциям Системы и объему предоставляемой информации;
- настройка сложности пароля пользователя на вход в Систему в зависимости от требований информационной безопасности предприятия;
- расширенный аудит действий пользователей в Системе;
- защита от несанкционированных изменений программного обеспечения (проверка Хэш-суммы[14] программных модулей при запуске Системы).

Наличие перечисленных характеристик обеспечивает соответствие создаваемых информационно-аналитических систем требованиям информационной безопасности, согласно ГОСТ Р ИСО/МЭК 17799-2005 (Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО/МЭК 17799:2000 "Информационная технология. Практические правила управления информационной безопасностью" (ISO/IEC 17799:2000 "Information technology. Code of practice for security management").

## Метрологическое обеспечение Системы

Совместная работа над проектами специалистов департамента ИАСУ и специалистов Головного научно-метрологического центра прибавляет ОАО "Нефтеавтоматика" конкурентные преимущества за счет усиления метрологической составляющей в создаваемых на предприятиях информационно-аналитических системах и обеспечивает:

- наличие необходимых методических документов по организации учета нефти, газа, воды и электроэнергии на предприятии;
- расчет и метрологическое обоснование норм погрешности при выполнении учетных операций;
- автоматизацию контроля метрологических характеристик средств измерений.

Примером такого сотрудничества является создание автоматизированной системы оперативного учета нефти (АСОУН) ОАО "СЗМН". В целях обеспечения достоверности обработки информации проведена метрологическая аттестация программных модулей Системы, проведены испытания АСОУН в целях утверждения типа системы как "средства измерения". На сегодняшний день АСОУН внесена в Федеральный реестр средств измерений.

## Контроль работоспособности Системы

Системы оперативного управления производством, с точки зрения IT-инфраструктуры, а также функциональной структуры являются сложными многокомпонентными системами. Следовательно, контролю работоспособности таких систем уделяется большое внимание. Программно-информационная платформа ОАО "Нефтеавтоматика" обеспечивает:

- мониторинг своевременности поступления исходной информации и оповещение пользователей об отсутствии необходимых данных;
- мониторинг достоверности поступающей информации и оповещение пользователей о поступлении недостоверного значения;
- мониторинг отклонений контролируемых параметров от предельных значений и оповещение пользователя о возникших неполадках;
- ведение журнала событий в системе;
- ведение подробных логов получения и обработки информации.

Алгоритмы и регламенты проверки работоспособности Системы настраиваются специалистами ОАО "Нефтеавтоматика" совместно с пользователями Системы в зависимости от степени автоматизации, существующей на предприятии, и конечных целей создаваемой системы управления производством.

Обобщение собственного опыта, изучение современных концепций построения автоматизированных систем и сопоставительный анализ функций программно-информационных платформ различных производителей определили направление перспективных работ по совершенствованию программно-информационной платформы "Нефтеавтоматика", а именно:

- верификация[15] исходных данных;
- анализ причин и разработка рекомендаций по уменьшению погрешности вычислений в информационно-измерительных системах;
- создание экспертных систем для анализа действий пользователей и поддержки принятия решений;
- разработка новых алгоритмов и программ.

[14] Хэш-сумма – значение, полученное в результате преобразование по определенному алгоритму входного массива данных произвольной длины в выходную битовую строку фиксированной длины. Хеш-сумма используется для проверки целостности данных, их идентификации с целью обнаружения случайных или намеренных ошибок при хранении или передаче данных в системах.

[15] Верификация – проверка достоверности исходных данных средствами Системы.

Выполняя работы по развитию собственной платформы, по созданию на ее основе систем управления производством мы движемся дальше по увлекательному и тернистому пути к "прозрачному предприятию", "интеллектуальному месторождению", "интеллектуальному предприятию", "адаптивному управлению производством".

## Список литературы

1. *Кизина И.Д.* Программы и решения ОАО "Нефтеавтоматика" для построения автоматизированной системы управления производством. – М.: ОАО "ВНИИОЭНГ", 2012. – № 4. – С. 7-18.
2. *Кизина И.Д.* Автоматизированная система учета нефти по лицензионным участкам. Требования и вариант программно-информационных решений. – М.: ОАО "ВНИИОЭНГ", 2010. – № 4. – С. 37-45.
3. *Санарова К.А.* Планирование потребления электроэнергии в крупных распределенных системах. Применение программно-информационных решений ОАО "Нефтеавтоматика" для создания автоматизированных информационных систем прогнозирования потребления электроэнергии. – М.: ОАО "ВНИИОЭНГ", 2012. – № 4. – С. 18-20.
4. *Петунин С.В., Юрьев А.М.* Управление и автоматизация разработки программного обеспечения для систем MES-уровня. – М.: ОАО "ВНИИОЭНГ", 2012. – № 4. – С. 21-23.
5. *Кизина И.Д., Селезнёва Л.С.* Проблема создания автоматизированной системы управления метрологической службой предприятий нефтегазовой отрасли и их сервисных организаций и вариант решений на основе программно-информационных средств, разработанных ОАО "Нефтеавтоматика" //НТЖ. Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – М.: ОАО "ВНИИОЭНГ", 2011. – № 8. – С. 29-32.
6. Сайт ОАО "Нефтеавтоматика" *http://www.nefteavtomatika.ru*
7. *Мокров Д.В., Бахтадзе Н.Н.* Перспективы применения виртуальных анализаторов в системах управления ресурсами производства. Журнал "Проблемы управления", выпуск №1, 2004 г.
8. *Потоцкий В.А., Бахтадзе Н.Н.* Современные медоты управления производственными процессами. Журнал "Проблемы управления", номер 3.1, 2009 г.

***ОАО "Нефтеавтоматика", г. Уфа.***
***Кизина Ирина Дмитриевна*** *– канд.техн. наук, главный менеджер по науке, директор департамента разработки и внедрения интегрированных АСУ,*
***Санарова Ксения Александровна*** *– главный инженер проектов департамента разработки и внедрения интегрированных АСУ.*

НОВОСТИ

## СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА НЕФТЬ И ГАЗ. ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС 16–19 сентября 2014 г.

Нефтегазовый комплекс Тюменской области вносит решающий вклад в бесперебойное снабжение внутригосударственных и экспортных поставок. Здесь добывается 67 % нефти и 91 % естественного газа от общероссийского объема. Основные запасы сосредоточены в северных автономных округах, но и в южных районах ресурсы углеводородов – до 2,5 млрд т. Важное направление нового этапа развития – формирование отраслей глубокой переработки сырья: выпуск нефтепродуктов и нефтехимическое производство.

Одна из форм сотрудничества областных органов власти с нефтедобывающими компаниями – проведение в рамках выставки "Нефть и газ. Топливно-энергетический комплекс" ежегодного научно-практического форума "Нефть и газ. ТЭК", где обсуждаются перспективы развития нефтегазового комплекса, передовые технологии, опытно-конструкторские, внедренческие и научно-исследовательские проекты.

Ежегодно выставка собирает более 200 экспонентов, сопровождается насыщенной деловой программой, широкой информационной поддержкой. В 2013 г. ее посетили около 5 тысяч руководителей и специалистов отраслевых и смежных предприятий из Германии, Китая, Японии и 30-ти городов России.

***Время проведения:***
*16-19 сентября 2014 г.*
***Место проведения:***
*г. Тюмень, ул. Севастопольская,12, Выставочный зал ОАО "Тюменская ярмарка"*
***Организатор выставки:***
*ОАО "Тюменская ярмарка" при поддержке Правительства Тюменской области.*
***Руководитель выставки:***
*Княжева Оксана Павловна*
***Телефакс:***
*(3452) 48-55-56, 48-66-99, 41-55-74*

*E-mail: tyumfair@gmail.com, fair10@bk.ru*

# КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА КОЛЬЦЕВОЙ СЕТИ С ОДНИМ ПОДВОДОМ ГАЗА И N ОТБОРАМИ

**Б.Э. ЮЛДАШЕВ (ЦРППиАПК при ТУИТ, ТашПМИ)**

В данной статье получены формулы для гидравлического расчета кольцевой сети газопроводов на простом примере, когда в кольцевой сети имеются по одному узлу подвода и N отводов газа. Доказаны преимущества кольцевой структуры перед лучевой структурой, а также представлен алгоритм и компьютерная программа для расчета кольцевой сети с одним подводом и несколькими отборами.

**Ключевые слова:** *гидравлический расчет, подвод, отбор, кольцевая и лучевая сети, модель, программный комплекс.*

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Пусть задана сеть, которая представляет кольцевую сеть с одной точкой подвода газа с интенсивностью $\widetilde{Q}(>0)$ и $N$ точек отбора с интенсивностями $q_i(<0)$, $I = 1...N$. Диаметр газопровода везде одинаковый и составляет $D$. Также коэффициент сопротивления трения имеет одинаковое значение $\lambda$ во всей сети. Длины элементарных участков определим так: $l_1$ – между точками подвода и первого отбора, $l_2$ – между точками первого и второго отборов, ..., $l_{N+1}$ – между точками $N$-го отбора и подвода газа. Соответственно, индексом обеспечим длину ($l_i$) и расхода газа ($Q_i$) на $i$-м участке.

Если на первом участке расход газа составляет $Q_1$, то на последующих участках значение расхода газа можно определить рекуррентной формулой:

$$Q_i = Q_{i-1} + q_i,\ i = 2 \ldots N+1.$$

При этом на определённых элементарных участках значение расхода будет отрицательным.

## МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Задача состоит из определения значения расхода $Q_1$ 1-го участка и направления потока на участках, которые необходимы для проведения гидравлического расчета. Хотя в решениях уравнения сохранения импульса давление и расход газа участвуют в квадратах, на каждом элементарном участке изменение давления определяется согласно направлению потока. В связи с этим можно полагать, что $Q_i \geq 0$, $i = 1 \ldots N+1$, а направление потока определить через вспомогательные коэффициенты $\varsigma_i$. При совпадении направлений потока и возрастания номеров участков (индексов) принимается $\varsigma_i = 1$, а при противоположном – $\varsigma_i = -1$ (случай $\varsigma_i = 0$ исключается, т.к. нулевое значение произведения $\varsigma_i Q_i$ обеспечивается условием $Q_i = 0$ в участке, который представляет границу зон с разными направлениями потока газа). Тогда гидравлическая формула для $i$-го участка кольца принимает вид:

$$R_{1-i}^2 - R_i^2 = \varsigma_i b Q_i^2 l_i,\ i = 1 \ldots N+1. \qquad (1)$$

Для соблюдения общности записей принимаем, что

$$P_0 = \widetilde{P} \text{ и } P_{N+1} = \widetilde{P}.$$

Положим, что от точки подвода до $M$-го узла отбора $\varsigma_i = 1$ ($i = 1 \ldots M$), а в остальных участках $\varsigma_i = -1$ ($i = M + 1 \ldots N + 1$).

Тогда расходы на участках с $\varsigma_i = 1$ составляют:

$$Q_1, Q_2 = Q_1 + q_1, Q_3 = Q_2 + q_2 = Q_1 + q_1 + q_2, \ldots$$
$$Q_{M-1} = Q_1 + \sum_{k=1}^{M-2} q_k,\ Q_M = Q_1 + \sum_{k=1}^{M-1} q_k. \qquad (2)$$

Аналогичным образом определяются участковые расходы газа при условии $\varsigma_i = -1$:

$$Q_{N+1} = Q_1 - \tilde{Q},\ Q_N = Q_1 - \tilde{Q} - q_N,$$
$$Q_{N-1} = Q_1 - \tilde{Q} - q_N - q_{N-1}, \ldots$$
$$Q_{M+2} = Q_1 - \tilde{Q} - \sum_{k=M+2}^{N} q_k,$$
$$Q_{M+1} = Q_1 - \tilde{Q} - \sum_{k=M+1}^{N} q_k. \quad (3)$$

В представленных значениях участковых расходов, согласно предположению о значениях $\varsigma_i$, единственной неизвестной величиной является $Q_1$. Для определения значения данной величины обратимся к математическому представлению аналога второго закона Кирхгофа (1), суммируем формулы для $i$-го участка при $i = 1 \ldots N+1$:

$$\sum_{i=1}^{N+1}\left(P_{i-1}^2 - P_i^2\right) = \sum_{i=1}^{N+1} \varsigma_i b Q_i^2 l_i.$$

Левая часть данного равенства, в силу условия $P_0 = P_{N+1}$, принимает нулевое значение. Соответственно, правая часть равенства тоже должна равняться нулю:

$$\sum_{i=1}^{N+1} \varsigma_i b Q_i^2 l_i = 0.$$

С учетом значений $\varsigma_i$ из этого равенства получим представление аналога второго закона Кирхгофа:

$$\sum_{i=1}^{M} Q_i^2 l_i = \sum_{i=M+1}^{N+1} Q_i^2 l_i.$$

С увеличением значения $M$ от 1 до $N+1$ сумма из левой части равенства монотонно возрастает от $Q_1^2 l_1$ до $\sum_{i=1}^{N+1} Q_i^2 l_i$, а сумма из правой части неравенства монотонно убывает, начиная от $\sum_{i=1}^{N+1} Q_i^2 l_i$ до 0. Существование решения для $M$ обусловлено интервалами изменения значений сумм из левой и правой частей равенства. А единственность решения обеспечивается монотонным изменением сумм в зависимости от значения $M$.

Выразим $Q_i$ через $Q_1$:

$$Q_1^2 l_1 + \sum_{i=2}^{M}\left(Q_1 + \sum_{k=1}^{i-1} q_k\right)^2 l_i =$$
$$= \sum_{i=M+1}^{N}\left(Q_1 - \tilde{Q} - \sum_{k=i}^{N} q_k\right)^2 l_i + \left(Q_1 - \tilde{Q}\right)^2 l_{N+1}. \quad (4)$$

Представим (4) в виде:

$$a_M Q_1^2 + 2 b_M Q_1 + c_M = 0, \quad (5)$$

где использовали обозначения:

$$a_M = \sum_{i=1}^{M} l_i - \sum_{i=M+1}^{N+1} l_i,$$

$$b_M = \sum_{i=1}^{M} l_i \sum_{k=1}^{i-1} q_k + \tilde{Q} \sum_{i=M+1}^{N+1} l_i + \sum_{i=M+1}^{N+1} l_i \sum_{k=i}^{N} q_k,$$

$$c_M = \sum_{i=1}^{M} l_i \left(\sum_{k=1}^{i-1} q_k\right)^2 - \sum_{i=M+1}^{N+1} l_i \left(\tilde{Q} + \sum_{k=i}^{N} q_k\right)^2.$$

Процесс начинается с проверки при $M = 1$.

Проверяется условие $a_M = 0$. Если оно выполнено, то квадратное уравнение переходит к линейному уравнению, и возникает случай кажущейся гидравлической симметрии, когда решение задачи имеет вид:

$$Q_1 = -\frac{c_M}{2 b_M}.$$

С привлечением (2) и (3) вычисляется разность сумм:

$$\varphi_M\left(Q_1\right) = \sum_{i=1}^{M} Q_i^2 l_i - \sum_{i=M+1}^{N+1} Q_i^2 l_i.$$

Если разность сумм имеет нулевое или положительное значение, то решение задачи прекращается, т.к. поиск привёл к искомому результату для $M$ и $Q_1$. В первом случае узел $M$ питается односторонне, а во втором случае – с двух сторон. Если $\varphi_M(Q_1)$ имеет отрицательное значение, то параметр $M$ увеличивается на единицу, и процесс возобновляется.

Если $a_M \neq 0$, то положительность значения дискриминанта квадратного уравнения ($b_M^2 - a_M c_M > 0$) и положительность решения ($Q_{1,2} > 0$) обеспечивают решение:

$$Q_{1,2} = \frac{-b_M \pm \sqrt{b_M^2 - a_M c_M}}{a_M}.$$

С помощью полученных значений $Q_{1,2}$, с привлечением зависимостей (2) и (3) вычисляется значение разности сумм $\varphi_M(Q_1)$. Если оно отрицательное, то параметр $M$ увеличивается на единицу, и процесс возобновляется. Иначе процесс прерывается.

Определенные таким образом дискретные и непрерывные неизвестные $M$ и $Q_1$ должны быть взаимно согласованными. Если $M$ соответствует 1-му узлу, то должно выполняться условие $0 < Q_1 < |-q_1|$, если $M = 2$, то должно

***Таблица 1. Результаты поиска узла М с наименьшим узловым давлением и расхода 1-го участка кольца***

| $M$ | $a_M$ | $b_M$ | $c_M$ | $D = b_M^2 - a_M c_M$ | $\varphi_M(Q_1)$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | –3,685 | 28830,028 | –310409152,080 | –312832349,880 | –310409152,080 |
| 2 | –3,538 | 28826,068 | –310409046,060 | –2671693555,190 | –310409046,060 |
| 3 | –3,439 | 28637,789 | –31049376,360 | –246157758,570 | –310049376,360 |
| 4 | –3,150 | 28085,378 | –308992147,210 | –184668920,640 | –308992147,200 |
| 5 | –1,367 | 22655,412 | –292457559, 080 | 113412579,630 | Корни не принадлежат интервалу |
| 6 | –1,066 | 21731,459 | –289619321,210 | 163393776,540 | – ‖ – |
| 7 | –0,723 | 20668,801 | –286334255,050 | 220267547,770 | – ‖ – |
| 8 | –0,486 | 19835,892 | –283398766,620 | 255627354,880 | – ‖ – |
| 9 | –0,057 | 18319,988 | –278050778,630 | 319862739,380 | – ‖ – |
| 10 | 0,180 | 17041,112 | –271130218,210 | 339108223,330 | – ‖ – |
| **11** | **0,266** | **16573,765** | **–268588681,300** | **346023658,300** | **0,003** |
| 12 | 0,760 | 10339,113 | –189925075,480 | 251188806 | Корни не принадлежат интервалу |
| 13 | 1,684 | –1395,717 | –40864609 | 70745920 | – ‖ – |
| 14 | 1,834 | –3306,571 | –16585413,469 | 41350191,828 | – ‖ – |
| 15 | 2,299 | –9219,331 | 58657195,872 | –49832633,714 | 51881420,535 |
| 16 | 2,559 | –12541,035 | 101016382,370 | –101230170,050 | 58700585,652 |

быть выполнено условие $-q_1 < Q_1 < (-q_1 - q_2)$ и т.д. Т.е., в целом должно выполняться условие $-\sum_{k=1}^{M-1} q_1 < Q_1 \le -\sum_{k=1}^{M} q_1$.

После того, как определены номер узла $M$ и значение расхода газа $Q_1$ первого участка, можно определить значения расхода на остальных участках, согласно (2) и (3), а значения давления в узловых точках – по гидравлической формуле: $b = \dfrac{16\lambda p_{ст}^2 T}{\pi^2 D^5 Z R T_{ст}^2} = const$.

Задача обладает свойством двойственности, и весь процесс поиска можно осуществить как по направлению хода часовой стрелки, так и по направлению против хода часовой стрелки. Второй из этих вариантов решения задачи можно использовать при проверке решения задачи.

Алгоритм позволяет учитывать технологические ограничения, например, для случая задания нижних границ значений давления в узлах отбора. Данный фактор определяется единственной возможной нештатной ситуацией при проектировании кольцевой сети с одним узлом отбора $N$ и узлами отбора, когда потенциальная энергия статического давления подвода не достаточна для обеспечения штатного режима работы сети. Если значение давления подвода слишком мало, то аналогичная нештатная ситуация возникает в самом процессе вычисления узловых давлений (под радикалом образуется отрицательное число).

Устранить такие нештатные ситуации можно, увеличив значения давления подвода, что требует повторного обращения к алгоритму.

Повторные обращения необходимы также для определения оптимальных диаметров участка, когда участки имеют разные диаметры и коэффициенты сопротивления. В этом случае требуется модификация алгоритма с учетом переменности коэффициента в формулах (1).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По приведенному материалу построен вычислительный алгоритм, составлена компьютерная программа, и проведен вычислительный эксперимент. Приведем отдельные результаты вычислительного эксперимента, проведенного для кольца с одним узлом подвода и 17 узлами отбора, при $\tilde{P}$ = 0,7 МПа, $\tilde{Q}$ = 13270,0 м$^3$/ч (длина, диаметр участков, узловые отборы – см. табл. 2).

Полученные в ходе поиска $M$ и $Q_1$ коэффициенты $a$, $b$, $c$ квадратных уравнений, значения дискриминанта и значения разности сумм $\varphi_M(Q_1)$ приведены в табл. 1.

***Таблица 2. Результаты точного расчета участковых расходов $Q_i$ и узловых давлений $P_i$***

| Номер узла | *l*, км | *D*, м | $q_i$ в конце участка, м³/ч | $Q_i$, м³/ч | Узловые давления $P_i$, Па |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,220 | 0,500 | –26,780 | 7635,680 | 700000,0 |
| 2 | 0,231 | 0,500 | –1883,520 | 7608,900 | 699970,5 |
| 3 | 0,154 | 0,500 | –3,543 | 5725,380 | 699939,8 |
| 4 | 0,451 | 0,500 | –1131,220 | 5721,837 | 699928,2 |
| 5 | 0,913 | 0,400 | –26,780 | 4590,617 | 699894,3 |
| 6 | 0,154 | 0,400 | –19,525 | 4563,837 | 699759,4 |
| 7 | 0,176 | 0,400 | –433,010 | 4544,312 | 699736,9 |
| 8 | 0,121 | 0,400 | –3,543 | 4111,302 | 699711,4 |
| 9 | 0,220 | 0,400 | –1883,520 | 4107,759 | 699697,1 |
| 10 | 0,121 | 0,400 | –26,780 | 2224,239 | 699671,0 |
| 11 | 0,044 | 0,400 | –7178,940 | 2097,459 | 699666,8 |
| 12 | 0,253 | 0,400 | –85,235 | 4981,481 | 699663,4 |
| 13 | 0,473 | 0,400 | –3,543 | 5066,716 | 699709,4 |
| 14 | 0,077 | 0,400 | –19,525 | 5070,259 | 699794,5 |
| 15 | 0,726 | 0,500 | –26,780 | 5089,784 | 699808,4 |
| 16 | 0,407 | 0,500 | –85,235 | 5116,564 | 699851,6 |
| 17 | 1,903 | 0,500 | –433,010 | 5201,799 | 699876,1 |
| 18 | 0,077 | 0,500 | 0 | 5634,809 | 699994,4 |

В данном примере искомое значение $M$ равно 11. При $M$ = 1, 2, ..., 10 либо квадратное уравнение не имеет решения, либо разность сумм имеет отрицательное значение. При $M$ = 11 квадратное уравнение имеет решение, которое удовлетворяет первому и второму условиям достоверности решения. В частности, разность сумм имеет значение $\varphi_{11}(Q_1)$ = 0,003, а значение расхода на первом участке составляет $Q_1$ = 7635,680 м³/ч. Далее с их помощью определяем значения расхода газа в остальных участках и значения давления в узловых точках, которые представлены в табл. 2.

Анализ и расчет кольцевой сети будут полными, если рассмотреть случаи отказа отдельных участков. Более ощутимые перепады давления ожидаются при отказе участков, примыкающих к узлу подвода газа. При этом образуется сеть с лучевой структурой.

Результаты расчета для случаев отказа 1-го и последнего участка представлены в табл. 3.

Разработанный на языке DELPHI объектно-ориентированный программный комплекс зарегистрирован в Агентстве по интеллектуальной собственности под названием “Кольцо” (DGU № 02495).

***Таблица 3. Результаты расчета аварийных случаев с отказом первого и последнего участков кольцевого газопровода***

| Номера узлов и участков | При отказе последнего участка | | При отказе первого участка | |
|---|---|---|---|---|
| | $Q_i$, м³/ч | $P_i$, Па | $Q_i$, м³/ч | $P_i$, Па |
| 1 | 13270,489 | 700000,0 | – | 697768,4 |
| 2 | 11386,969 | 699911,0 | 26,780 | 697768,4 |
| 3 | 11383,426 | 699842,2 | 1910,300 | 697769,7 |
| 4 | 10252,206 | 699796,3 | 1913,843 | 697773,5 |
| 5 | 10225,426 | 699687,4 | 3045,063 | 697833,0 |
| 6 | 10205,901 | 699017,7 | 3071,843 | 697843,2 |

***Продолжение таблицы 3. Результаты расчета аварийных случаев с отказом первого и последнего участков кольцевого газопровода***

| Номера узлов и участков | При отказе последнего участка | | При отказе первого участка | |
|---|---|---|---|---|
| | $Q_i$, м³/ч | $P_i$, Па | $Q_i$, м³/ч | $P_i$, Па |
| 7 | 9772,891 | 698905,0 | 3091,368 | 697855,1 |
| 8 | 9769,348 | 698787,0 | 3524,378 | 697865,6 |
| 9 | 7885,828 | 698705,9 | 3527,921 | 697884,9 |
| 10 | 7859,048 | 698609,8 | 5411,441 | 697909,8 |
| 11 | 680,108 | 698557,4 | 5438,221 | 697918,9 |
| 12 | 594,873 | 698557,2 | 12617,161 | 698202,0 |
| 13 | 591,330 | 698556,6 | 12702,396 | 698738,2 |
| 14 | 571,805 | 698555,4 | 12705,939 | 698825,5 |
| 15 | 545,025 | 698555,2 | 12725,464 | 699095,9 |
| 16 | 459,790 | 698554,7 | 12752,244 | 699248,1 |
| 17 | 26,780 | 698554,5 | 12837,479 | 699968,9 |
| 18 | – | 698554,5 | 13270,489 | 700000,0 |

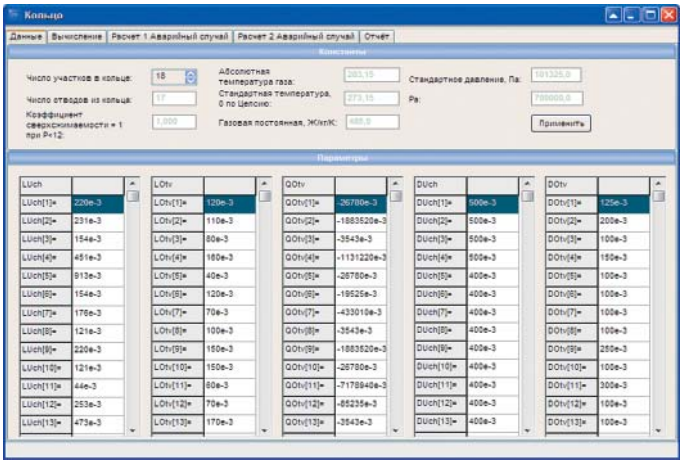


*Рис. 1. Ввод исходных данных*

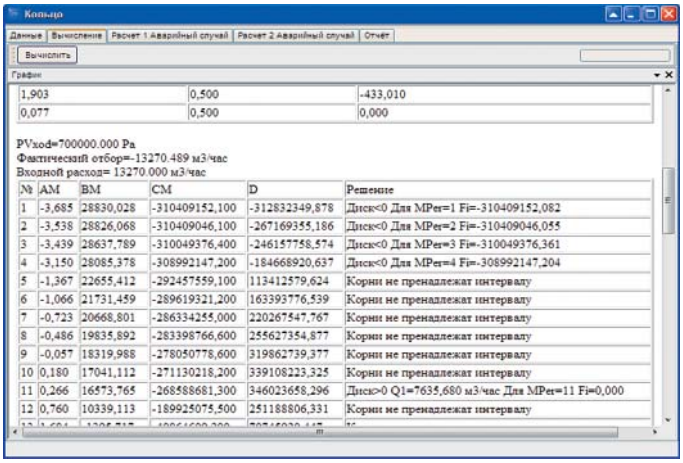


*Рис. 2. Отчет о результатах поиска M и $Q_1$*

Программный комплекс “Кольцо” для гидравлического расчета кольцевой сети газопроводов с одним узлом подвода предназначен для получения точных решений задач в штатных и аварийных ситуациях, а также выявления причин несогласованности исходных данных, которые приводят к нештатной ситуации 1-го типа – недостаточность потенциальной энергии давления в подводах на преодоление силы сопротивления трения сети.

В программе сначала вводятся необходимые параметры объекта (рис. 1). Затем описываются процедуры и функции, детально отражающие все операции по объекту в штатных, нештатных и аварийных ситуациях.

Ход вычислительного процесса сопровождается демонстрацией результатов расчета на мониторе ЭВМ (рис. 2–5).

## ВЫВОДЫ

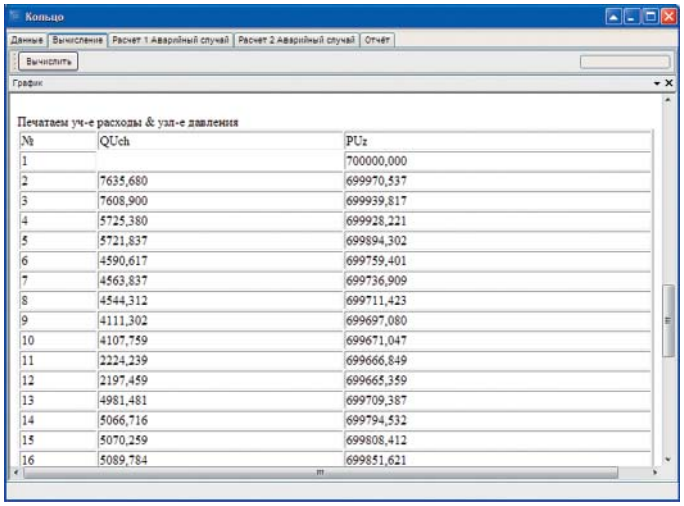
Таким образом, в рамках данной статьи аналитическим путем доказаны преимущества кольцевой структуры сети относительно лучевой по энергоемкости процесса транспортировки при заданных расходах, по производительности – при заданном перепаде давления и аккумулирующей способности, и представлен точный метод и результаты расчета закольцованной сети с одним узлом подвода и несколькими узлами отбора в штатных и аварийных ситуациях. Так-

же приведенный программный комплекс можно использовать при проектировании и технической экспертизе сети как с высоким рабочим давлением (коллекторы сбора газа в месторождениях), так и со средним и низким рабочим давлением (газораспределительные сети).

## Список литературы

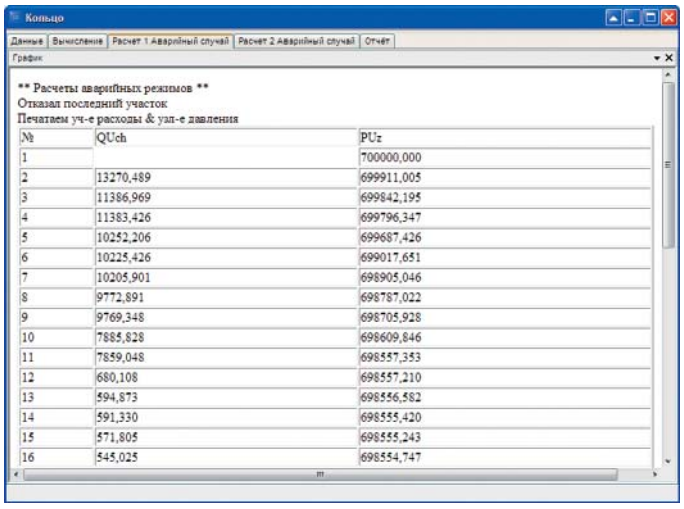

1. *Сеннова Е.В., Сидлер В.Г.* Математическое моделирование и оптимизация развивающихся теплоснабжающих систем. – Новосибирск: Наука. – 1987. – 222 с.
2. *Yuldashev B., Huzhaev I.K., Kukanova M.A.* Calculating the “pressing force” in secular gas pipeline with two inlets and one outlet // European researcher. – Sochi, 2012. – № 1(16). – pp. 30–36.
3. *Новоселов В.Ф., Гольянов А.И., Муфтахов Е.М.* Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации газопроводов.- М.:Недра, 1982 г. – 136 с.
4. *Юлдашев Б.Э.* Оптимальное проектирование сложных трубопроводных сетей // Perspektywy rozwoju badań naukowych w 21 wieku = Перспективы развития научных исследований в 21 веке: сборник докладов конференции. – Szczecin, Wydawca (Польша), 2013. – с. 4–9.
5. *Юлдашев Б.Э., Бозоров О.Ш., Хужаев И.К.* Единая формула для гидравлического расчёта лучевой сети трубопроводов с концентрированными и путевыми отборами сжимаемых и несжимаемых сред при ламинарном режиме течения // Проблемы информатики и энергетики. – Ташкент, 2013. – № 1-2. – с. 49–52.
6. *Юлдашев Б.Э.* Создание компьютерной модели для гидравлического расчета кольцевой сети газопроводов с одним узлом подвода// Журнал “Отраслевые аспекты технических наук”. Москва, 2012 – № 3 – с. 37–40.


***Юлдашев Бахром Эргашевич** – доцент, ТашПМИ, Центр по разработке программных продуктов и аппаратно-программных комплексов при ТУИТ (ЦРППиАПК при ТУИТ).*



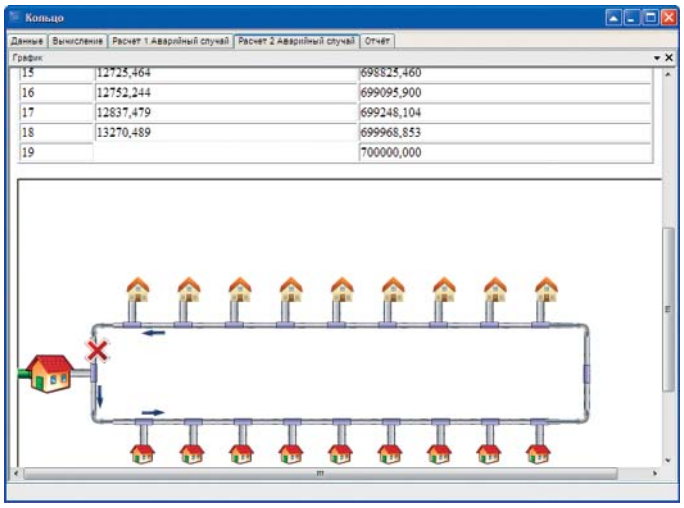

| № | QUch | PUz |
|---|---|---|
| 1 | | 700000,000 |
| 2 | 7635,680 | 699970,537 |
| 3 | 7608,900 | 699939,817 |
| 4 | 5725,380 | 699928,221 |
| 5 | 5721,837 | 699894,302 |
| 6 | 4590,617 | 699759,401 |
| 7 | 4563,837 | 699736,909 |
| 8 | 4544,312 | 699711,423 |
| 9 | 4111,302 | 699697,080 |
| 10 | 4107,759 | 699671,047 |
| 11 | 2224,239 | 699666,849 |
| 12 | 2197,459 | 699665,359 |
| 13 | 4981,481 | 699709,387 |
| 14 | 5066,716 | 699794,532 |
| 15 | 5070,259 | 699808,412 |
| 16 | 5089,784 | 699851,621 |

*Рис. 3. Результаты расчета в штатном режиме работы сети*




| № | QUch | PUz |
|---|---|---|
| 1 | | 700000,000 |
| 2 | 13270,489 | 699911,005 |
| 3 | 11386,969 | 699842,195 |
| 4 | 11383,426 | 699796,347 |
| 5 | 10252,206 | 699687,426 |
| 6 | 10225,426 | 699017,651 |
| 7 | 10205,901 | 698905,046 |
| 8 | 9772,891 | 698787,022 |
| 9 | 9769,348 | 698705,928 |
| 10 | 7885,828 | 698609,846 |
| 11 | 7859,048 | 698557,353 |
| 12 | 680,108 | 698557,210 |
| 13 | 594,873 | 698556,582 |
| 14 | 591,330 | 698555,420 |
| 15 | 571,805 | 698555,243 |
| 16 | 545,025 | 698554,747 |

*Рис. 4. Расчет аварийного режима при отказе последнего участка*




| | | |
|---|---|---|
| 15 | 12725,464 | 698825,460 |
| 16 | 12752,244 | 699095,900 |
| 17 | 12837,479 | 699248,104 |
| 18 | 13270,489 | 699968,853 |
| 19 | | 700000,000 |

*Рис. 5. Расчет аварийного режима при отказе первого участка*

# ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ РАСХОДА ТОПЛИВА ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ

**Я.В. МЯСНИКОВ (ООО “ПетроИнжиниринг”)**

В статье рассказано о технических решениях по модернизации буровой установки, разработанных компанией “ПетроИнжиниринг” и реализованных в Усинском филиале ООО “Буровая компания “Евразия”.

## МОДЕРНИЗАЦИЯ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ

Сегодня ни одно предприятие не обходится без оптимизации и модернизации производственных процессов. Тем более буровые компании, безопасная и эффективная работа которых во многом зависит от высокотехнологичного, эффективного и современного инженерного оборудования и систем.

Не стала исключением и ООО “Буровая компания “Евразия”. В конце 2012 года руководство компании приняло решение о необходимости модернизации буровой установки БУ 5000/335 ДЭК БМ, эксплуатируемой в Усинском филиале ООО “Буровая компания “Евразия”.

ООО “ПетроИнжиниринг” в марте 2014 года завершило работу по модернизации буровой установки БУ 5000/335 ДЭК БМ для Усинского филиала ООО “Буровая компания “Евразия”. Основной проблемой модернизируемой буровой установки являлось то, что главные приводы были оснащены электродвигателями постоянного тока, а значит, обладали всеми сопутствующими недостатками данного решения.

## О ПРИЧИНАХ МОДЕРНИЗАЦИИ

Учитывая проблемы, озвученные Заказчиком в процессе эксплуатации буровой установки, наиболее актуальными причинами необходимости проведения модернизации и оптимизации производственных и финансовых показателей буровой установки являются:

Низкая надежность оборудования, связанная с наличием коллекторно-щеточных узлов электродвигателей. Кроме того, высокие эксплуатационные затраты и стоимость электродвигателей, невозможность применения взрывозащищенного оборудования, высокое потребление реактивной мощности, наличие высших гармоник и, как следствие, низкие энергетические показатели оборудования и необходимость применения дополнительных фильтрокомпенсирующих устройств.

Как правило, буровые установки данного типа эксплуатируются в условиях Крайнего севера, на удаленных месторождениях, к которым нет возможности подвести линии промышленных сетей 6 кВ.

Поэтому для решения проблемы энергоснабжения удаленных производственных объектов применяются энергокомплексы, состоящие из нескольких дизель-генераторных установок, мощностью, как правило, 1250 кВА (1000 кВт) каждая.

С учетом расходов на транспортировку дизельного топлива до удаленного месторождения, а также низкого коэффициента мощности, энергообеспечение такой буровой установки представляло собой довольно дорогостоящий процесс, требующий срочной оптимизации с целью сокращения текущих расходов и повышения надежности работы оборудования.

Специалистами буровой компании “Евразия” были опробованы все существующие на сегодняшний день способы коррекции коэффициента мощности с применением дополнительных фильтрокомпенсирующих и корректирующих устройств, но результат так и не был достигнут. Единственным решением в этой ситуации было увеличение генерирующей мощности дизель-генераторных установок. Поэтому Заказчиком было принято решение провести модернизацию буровой установки

путем применения частотно-регулируемых приводов основных механизмов, с изменением системы распределения электроэнергии и системы управления буровой установкой.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ МИНИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ И РИСКОВ

Уже в начале 2013 года стартовал проект модернизации буровой установки, к реализации которого приступила компания "ПетроИнжиниринг", имеющая успешный опыт реализации подобных проектов для ООО "СГК-Бурение" и других буровых компаний, с выполнением полного цикла инжиниринговых работ.

Была подобрана сильная проектная команда, которая состояла из высококвалифицированных специалистов, обладающих широкими компетенциями, богатым опытом и знающих специфику работы бурового оборудования. Также в реализации данного проекта были задействованы ведущие отечественные и иностранные производители энергетического оборудования.

Внедрение нового высокоэффективного оборудования существенно повышает эффективность производственных процессов и приводит к снижению количества непроизводительного времени и сбоев в работе технологического оборудования буровой установки.

Применение в проекте асинхронных электродвигателей во взрывозащищённом исполнении взамен устаревших двигателей постоянного тока серий 4ПС и ДПП решило еще несколько важных задач – возможность установки новых электродвигателей без применения дополнительных переходных устройств, установку однотипных электродвигателей на все основные привода буровой установки, применение взрывозащищенного силового оборудования, отвечающего действующим требованиям безопасности.

В качестве основного силового приводного оборудования были использованы частотные преобразователи ABB серии ACS800 системы MultiDrive, получившие широкое применение в нефтегазовой отрасли как в России, так и у зарубежных производителей бурового оборудования.

Особенностью существующих типовых схем электроснабжения буровых установок является наличие одного общего выпрямительного модуля для инверторов всех основных приводов буровой установки. Данное техническое решение

Рис. 1

может привести к длительному выводу из работы всех основных приводов при неисправности выпрямительного модуля, даже несмотря на то, что он состоит из трех блоков и может продолжать работу на двух, с ограничением мощности при выходе из строя одного из блоков.

Заказчиком была поставлена задача организации 100-процентного резервирования работы оборудования, что потребовало внесения изменений в типовую схему электроснабжения. Поставленная задача была успешно выполнена путем применения не только двух 12-пульсных выпрямительных модулей с общей шиной постоянного тока, но и установкой двух независимых силовых трехобмоточных трансформаторов. Причем все преобразовательное электрооборудование удалось разместить в одном контейнере КТУ-ПЧ, имеющим стандартные транспортные габариты, позволяющие осуществлять его доставку автомобильным транспортом.

Система распределения электроэнергии буровой установки была также успешно модернизирована и выполнена в виде комплектно-трансформаторной подстанции в контейнерном исполнении (рис. 1).

Буровая установка получила автоматизированную систему управления (АСУ), реализованную на базе современного микропроцессорного оборудования. Система нижнего уровня АСУ обеспечивает сбор различных данных, обработку управляющих сигналов, сигналов с датчиков и управление частотными приводами, основным и вспомогательным оборудованием. Система верхнего уровня АСУ представляет собой панели визуализации с удобным HMI-интерфейсом, размещенные в кабине бурильщика и контейнере КТУ-ПЧ

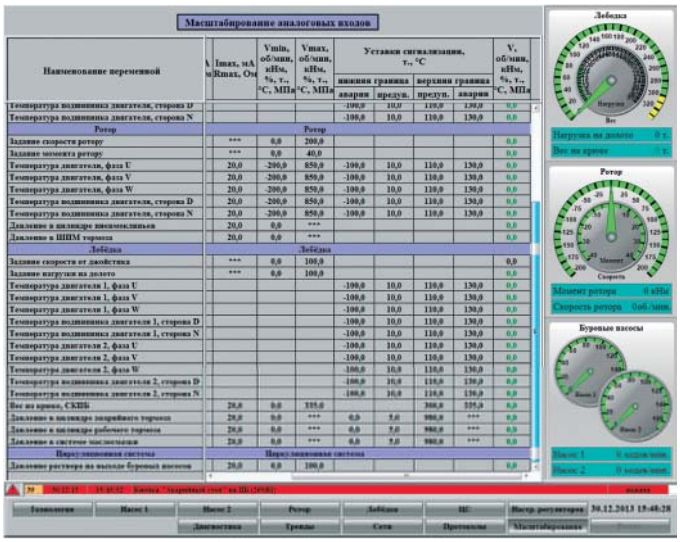



*Рис. 2*

и обеспечивающие отображение текущих технических и технологических параметров (рис. 2). Также АСУ позволяет выполнять архивацию данных и удаленный мониторинг работы буровой установки.

## РЕЗУЛЬТАТ НАЛИЦО

Реализуя этот проект, компания “ПетроИнжиниринг” достигла довольно высоких практических результатов. Разработанные технические решения очень перспективны.

Основные преимущества, которые Заказчик получит при эксплуатации модернизированной буровой установки, – её оснащение современным оборудованием, отвечающим требованиям правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, а также требованиям международных стандартов. Кроме того, повысится качество и надежность работы оборудования, увеличится скорость проходки скважины и уменьшится нагрузка на оборудование за счет применения частотного регулирования основных приводов, а также повысится уровень энергосбережения. “По нашим оценкам, модернизация буровой установки позволит значительно снизить потребление топлива при работе от дизель-генераторных установок, за счет повышения коэффициента мощности, сократить непроизводительное время и количество технологических аварий при бурении, за счет стабильной работы дизель-генераторных установок”, – добавил Щегольков.

Сейчас, когда буровая установка введена в эксплуатацию, и уверено набирает количество пробуренных метров, можно говорить о том что процесс модернизации прошел успешно.

Нам удалось добиться значительного снижения реактивной мощности, повысить коэффициент мощности до значений 0,75-0,85, в зависимости от работ, проводимых на буровой установке.

Кроме того, была устранена необходимость запуска дополнительной дизель-генераторной установки при проведении спуско-подъемных операций (СПО). Существующие системы защит электрических генераторов не позволяют обеспечить стабильность работы дизель-генераторной установки при СПО, когда электродвигатели буровой лебедки работают в тормозном (генераторном) режиме, вырабатывая в сеть рекуперативную энергию. Как правило, до модернизации эта проблема решалась путем запуска дополнительной дизель-генераторной установки, то есть снижением уровня нагрузки на генератор. Теперь избыточная рекуперативная энергия гасится на тормозных резисторах соответствующей мощности.

## ВЫВОДЫ

Конечно, модернизация буровой установки – процесс, требующий определенных затрат и ресурсов заказчика, но, тем не менее, целесообразность её проведения не вызывает сомнений. Очевидно, выбор оптимальных решений уменьшения расхода топлива определился с учётом всех обозначенных факторов и соотношения цена-качество. По предварительным подсчетам специалистов Усинского филиала ООО “Буровая компания “Евразия”, срок окупаемости проекта, с учетом только полученной экономии на дизельном топливе, составляет 3-4 года.

В настоящее время ООО «Буровая компания “Евразия” рассматривает возможность проведения модернизации еще одной буровой установки БУ 5000/335 ДЭК БМ силами ООО “ПетроИнжиниринг”.

**СПРАВКА:** БУ 5000/335 ДЭК БМ произведена заводом “Уралмаш” в 2005 году на базе БУ 3900/225 ЭК-БМ. Она имеет эшелонное расположение блоков, вышку с передней открытой гранью, привод главных механизмов осуществляется от электродвигателей постоянного тока, питаемых через тиристорные преобразователи от промышленной сети напряжением 6,3 кВ.

***Мясников Ярослав Владимирович** – генеральный директор ООО “ПетроИнжиниринг”.*

Альбатрос
НАСТОЯЩАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ

ЗАО «Альбатрос»
Россия, 127434, Москва, ул. Немчинова, д. 12
Тел./факс: (+7 495) 921-41-73, (+7 499) 976-40-38, 976-42-13
www.albatros.ru, альбатрос.рф

- Сигнализаторы уровня
- Датчики уровня
- Датчики уровня раздела сред
- Уровнемеры
- Датчики температуры и плотности
- Преобразователи давления
- Контроллеры микропроцессорные
- Автоматизированные системы
- Проектирование АСУ ТП
- Барьеры искробезопасности
- Блоки управления
- Блоки питания

# Уровнемеры многопараметрические

ДУУ10

- **Измерение** уровня, уровней раздела, температуры и избыточного давления жидких сред (от базы измерения «крыша» или «дно» резервуара)
- **Контролируемая среда:** нефть, нефтепродукты, растворители, сжиженные газы, кислоты, щелочи, другие агрессивные и неагрессивные среды
- **Состав уровнемера:** первичный преобразователь; чувствительный элемент (далее «ЧЭ»), поплавок с постоянным магнитом, скользящий по ЧЭ; донный поплавок (для уровнемеров с базой измерения - «дно»)
- **Индикация параметров:** местная индикация на ЖКИ
- **Выходной сигнал:** токовый 4...20 мА / 4...20 мА с HART / протокол ЗАО «Альбатрос»
- **Длина и тип чувствительного элемента*:** от 1 до 4 м - жесткий ЧЭ; от 1 до 25 м - гибкий ЧЭ
- **Рабочее давление*:** не более 2,0 МПа - жесткий ЧЭ; не более 0,15 МПа - гибкий ЧЭ
- **Температура контролируемой среды*:** от минус 45 до +85 °С (до +120 °С);
- **Температура внешней среды*:** от минус 55 до +75 °С
- **Погрешность измерения уровня:** от ±0,5 мм
- **Погрешность измерения температуры:** от ±0,5 °С
- **Погрешность измерения давления:** ±1,5 %
- **Маркировка взрывозащиты:** 0 Ex ia II BT4/T5 X, Ex iaD 20 T100°/T120 °C

*** Специальные исполнения по заказу**

DIN EN ISO 9001:2008 МТПП СПНГО

**Заказ каталога продукции и консультации:**
**Тел/факс: (+7 495) 921-4173, (+7 499) 976-4038, 976-4213**

# ДЕКОНТ-Ex – ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЙ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

**ООО "Компания ДЭП"**

В статье рассказано об особенностях взрывозащищенного ПТК ДЕКОНТ-Ex для систем управления электроснабжением, успешно работающих на горных предприятиях как на Севере, так и на Юге, а также о диспетчерских системах обмена информацией между вычислителями узлов учёта газа и диспетчерским пунктом, основанных на применении современных программируемых контроллеров "Деконт EX A9 E-2" и сопутствующих компонентов.

"Компания ДЭП" была образована в 1993 г. на базе спецуправления Минсредмаша, занимавшегося автоматизацией электрофизических установок. Сегодня "Компания ДЭП" является производителем микропроцессорных изделий и сопутствующего оборудования. Главная цель – внедрение широкотиражных надежных программно-технических средств (ПТС) универсального применения по приемлемым для российского покупателя ценам.

Сотрудники компании занимаются обследованием объектов, разработкой технико-коммерческих предложений, подготовкой и согласованием проектной документации, поставкой оборудования и выполнением шефмонтажных работ с их последующей сдачей заказчику, гарантийным и послегарантийным обслуживанием.

Компания имеет свою собственную проектно-производственную базу, где в обязательном порядке осуществляется и тестирование шкафов автоматики и систем диспетчеризации. "Компания ДЭП" проводит обучение обслуживающего персонала заказчиков, оказывает консультационную поддержку.

Около 15 лет компания выпускает многофункциональный программно-технический комплекс (ПТК) ДЕКОНТ во взрывозащитном исполнении для ТЭК. Сегодня линейка пополнилась его модернизированным вариантом ДЕКОНТ-Ex и многими другими комплексами. ПТК ДЕКОНТ представляет собой структурированную систему, состоящую из унифицированных программно-аппаратных модулей, базирующихся на принципах сетевых технологий. ДЕКОНТ-Ex включает взрывобезопасные концентраторы, коммутаторы, контроллеры, а также широкий спектр барьеров искрозащиты.

Принципиальным достоинством ПТК являются унифицированные платформы, которые обеспечивают Единые системы программирования контроллеров, Единую SCADA-систему верхнего уровня (SCADA SyTRAK), всего энергохозяйства и Единые (от одного производителя) ПТС общепромышленного и взрывобезопасного исполнения.

Добавим, что все устройства Комплекса ДЕКОНТ внесены в Госреестр средств измерений России и Казахстана, имеют самостоятельную маркировку взрывозащиты (класса 0, 1 и 2) и разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору для применения в опасных зонах.

Комплекс также сертифицирован для применения на объектах нефтегазового комплекса.

Системы управления электроснабжением на базе ДЕКОНТ-Ex успешно работают на горных предприятиях как на Севере, так и на Юге. Хорошо зарекомендовали себя на Астраханском и Ямальском газовых месторождениях. Диапазон эксплуатации – t от –40 ° до +70 °С.

Кроме того, "Компания ДЭП" производит диспетчерские системы (ДС) обмена информацией между вычислителями узлов учёта газа и диспетчерским пунктом. Они основаны на применении современных программируемых контроллеров "Деконт EX A9 E-2" и сопутствующих компонентов. Контроллер способен вести мониторинг состояния внешних датчиков, проводит обмен данными с вычислителем-корректором газа, передавать полученные данные в центр, получать команды от него в соответствии со специальными алгоритмами, буферизировать данные в случаях потери связи и предавать их локальным системам отображения.

## "УМНАЯ РАСПРЕДСЕТЬ" ВО ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ

Процесс "интеллектуализации" распределительных сетей затронул не только электроэнергетику общепромышленного исполнения. Подобные задачи по эффективному управлению электроснабжением стоят перед многими предприятиями, ряд технологических процессов на которых проходит во взрывоопасных газовых средах. Компания ДЭП уже более десяти лет поставляет средства во взрывозащищенном исполнении, созданные на базе специализированного программно-технического комплекса ДЕКОНТ-Ex. Объем данной статьи и ее тематика не позволяет подробно остановиться на описании этого комплекса. Отметим только, что функционально комплекс ДЕКОНТ-Ex является практически полным аналогом ПТК ДЕКОНТ и также представляет собой структурированную систему, состоящую из унифицированных программно-аппаратных модулей, базирующихся на принципах сетевых технологий.

Системы управления электроснабжением, построенные на базе ДЕКОНТ-Ex, работают на горных (в том числе подземных) предприятиях Урала, Кузбасса, Якутии, Воркуты, Узбекистана, а также на Астраханском и Ямальском газовых месторождениях.

Технические устройства, входящие в состав комплекса ДЕКОНТ-Ex, внесены в Госреестр средств измерений России и Казахстана, имеют самостоятельную маркировку взрывозащиты и разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору для применения в опасных зонах. Комплекс также сертифицирован для применения на объектах энергетики ОАО "ГАЗПРОМ".

В составе комплекса ДЕКОНТ-Ex имеется разнообразный набор модулей для обработки сигналов и выдачи команд управления. Выпускаемые взрывобезопасные концентраторы, коммутаторы и контроллеры позволяют организовывать разнообразные сети передачи данных на территории взрывоопасных производственных зон. Широкий спектр барьеров искрозащиты обеспечивает безболезненную стыковку магистральных и технологических сетей между взрывоопасными и базопасными зонами.

Принципиальным достоинством взрывозащищенного комплекса Деконт-Ex является то, что он с программной точки зрения является почти полным аналогом комплекса Деконт. Таким образом, унифицированные сетевая, аппаратная и программная платформы обоих комплексов в совокупности обеспечивают:

- Единую систему программирования контроллеров.
- Единую SCADA-систему верхнего уровня всего энергохозяйства.
- Единые (от одного производителя) программно-технические средства общепромышленного и взрывобезопасного исполнения.

Комплекс ДЕКОНТ-Ex и контроллер "Деконт EX A9 E-2" применяется на многих предприятиях России. Надежность и качество обеспечили "Компании ДЭП" процветание и успех в различных отраслях России.

***ООО "Компания ДЭП".***
*117545, г. Москва, ул. Подольских Курсантов, д. 3, стр. 8. Телефон/факс +7 (495) 995-00-12.*
*E-mail: dep@mail.ru http://www.dep.ru*

# РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯМИ В ПРОЕКТАХ СОЗДАНИЯ МОРСКИХ НЕФТЕГАЗОВЫХ СООРУЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ Intergraph SPO Project Execution

**Д.В. КОРНЕЕВ (Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина (Минобрнауки РФ))**

В статье рассмотрены и описаны возможные технические и организационные взаимодействия, возникающие в процессе реализации проектов освоения морских нефтегазовых месторождений. Представлены возможности cPLM-системы SPO корпорации Intergraph, позволяющие решать задачи управления взаимодействиями: учет, контроль, анализ, информационная поддержка, рабочие процедуры и методики.

**Ключевые слова:** *cPLM-системы, Intergraph SPO, управление взаимодействиями, управление проектами, проектирование МНГС.*

В крупных проектах капитального строительства задействовано значительное количество сторон: проектная команда заказчика (владельца/будущего оператора), различные отделы и департаменты заказчика, не участвующие в проекте напрямую; подрядчик по управлению проектом; различные EPC-подрядчики, поставщики материалов и оборудования, а также проектные институты. Эффективная организация управления взаимодействием (Interface Management) обеспечивает контроль над возникающими организационными коллизиями и конфликтами технического характера между различными участниками проекта.

Любой элемент взаимодействия между двумя организациями в рамках одного проекта состоит из перечня технических вопросов, которые должны быть согласованы между этими сторонами. Существуют элементы технического взаимодействия, являющиеся типовыми для эксплуатирующей компании/оператора месторождения, но также требующие организации управления взаимодействием участвующих сторон. Например, для любого проекта разработки морского нефтегазового месторождения характерно возникновение технического взаимодействия между следующими участниками: инженерами, отвечающими за технологию разработки месторождения, проектной командой подводно-добычного комплекса и инженерами, отвечающими за буровые работы.

## УПРАВЛЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯМИ В ПРОЕКТАХ ОБУСТРОЙСТВА ШЕЛЬФОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

В среднем, проект сооружения МНГС насчитывает от 20 до 100 отдельных направлений взаимодействий, которыми необходимо оперативно управлять. Учитывая то, что каждое из таких направлений включает в себя сотни технических вопросов, требующих урегулирования или внесения изменений, то для реализации проектов в установленные временные и финансовые рамки и обеспечения необходимого уровня качества выполняемых работ, решение данной задачи выглядит актуально и требует своевременной реализации.

В качестве примера на рис. 1 схематично изображены типовые инженерные взаимодействия, возникающие при реализации проектов освоения морских нефтегазовых месторождений.

Исходя из практических примеров, стоимость проектных работ составляет 5–7 % от

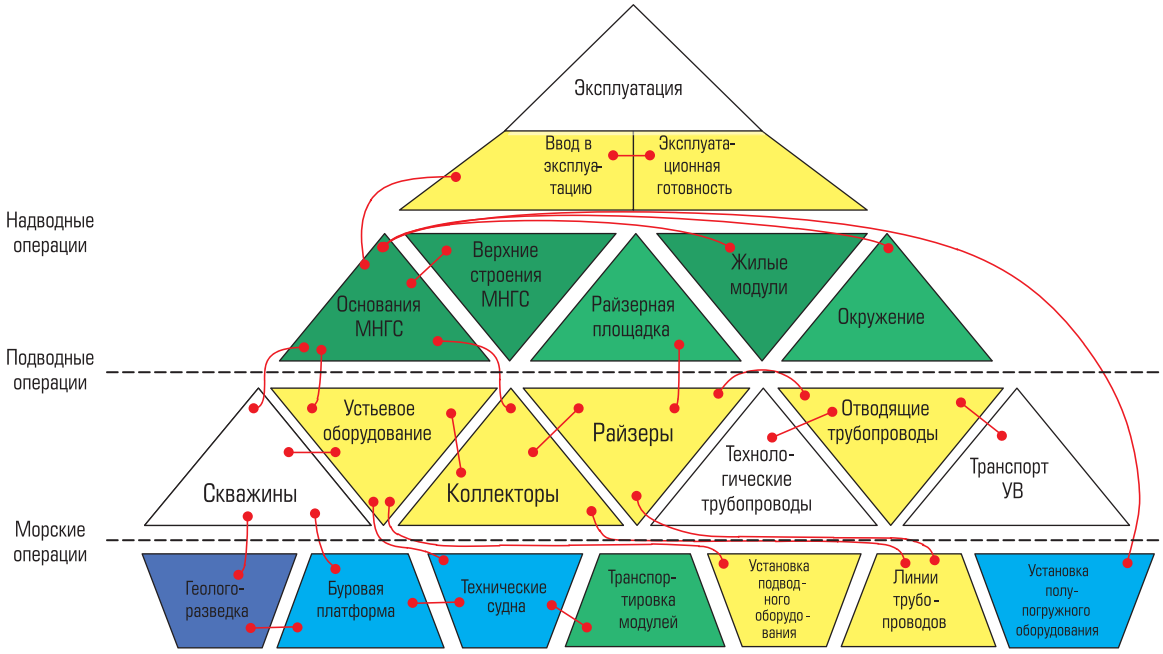



*Рис. 1. Типовые технические взаимодействия, возникающие в процессе освоения морских нефтегазовых месторождений*

общих затрат, необходимых на освоение месторождения, но ошибки, совершенные на данном этапе жизненного цикла, могут иметь значительные последствия на всех последующих этапах, что приводит к выходу из графиков работ и увеличению суммарных затрат на реализацию проекта. Также значительное количество конфликтов и несогласованностей возникает в процессе перехода информации между различными этапами жизненного цикла. В связи с этим стратегию управления взаимодействиями следует рассматривать в рамках всего жизненного цикла инженерного сооружения, а не только в рамках EPC (Engineering Procurement Construction – Проектирование, поставки, строительство) проектов (рис. 2).

## ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА SmartPlant Enterprise for Owners/Operators (SPO) Project Execution

Решение вышеуказанной проблемы возможно за счет использования cPLM-систем компании Intergraph PP&M. SmartPlant® Enterprise for Owners/Operators Project Execution (SPO PE) является информационной системой, основанной на предварительно настроенных бизнес-процессах, обеспечивающих поддержку ключевых задач, необходимых для успешной реализации проектов. Данные процессы включают в себя:

- Управление изменениями (Management of change).

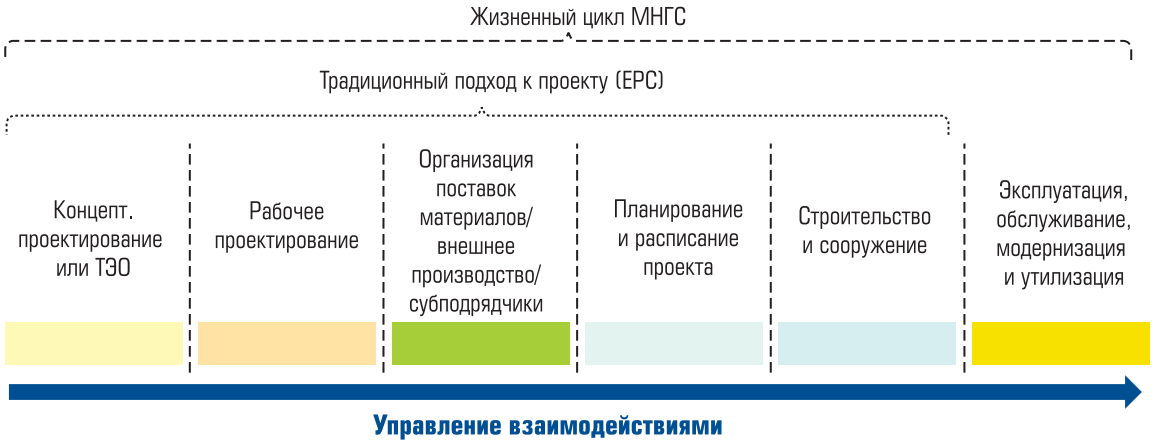



*Рис. 2. Управление взаимодействиями на всех этапах жизненного цикла*

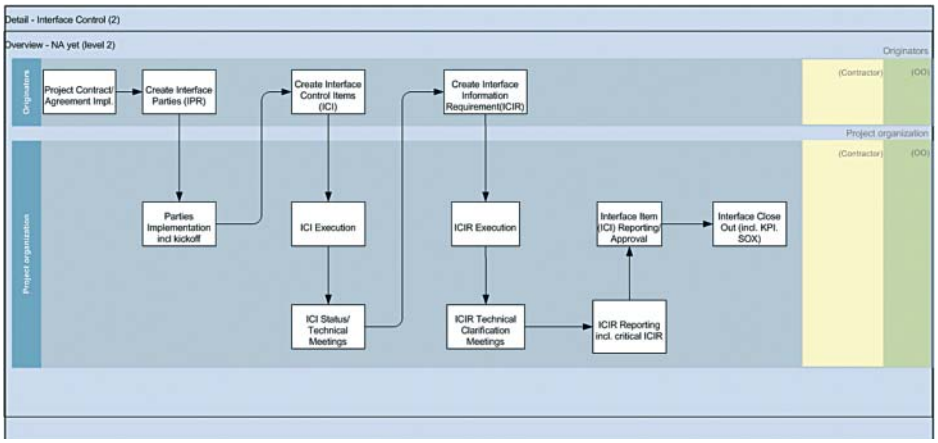



*Рис. 3. Workflow SPO Project Execution в рамках системы управления взаимодействиями*

- Управление техническими запросами (Technical queries/site queries).
- Управление несоответствиями (Non-confirmative management).
- Управление взаимодействиями (Interface management).

Традиционные методы управления данными процессами, использующие электронные таблицы и различные методы архивации, не позволяют достичь необходимой прозрачности и подконтрольности этих важных составляющих управления проектом. Решение SPO Project Execution обеспечивает доступ к управленческой отчетности, которая актуализирует информацию об изменениях сроков и бюджета проекта. Это решение одно из немногих, позволяющих сформировать устойчивую взаимосвязь между процессами управления проектом и инженерными данными, задействованными в этих процессах.

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯМИ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДУЛЯ Interface Management В СОСТАВЕ SPO PE

Проектные взаимодействия можно определить как “границы между двумя участниками, вовлеченными в проект”. Под “точкой взаимодействия” (ТВ), в контексте управления проектом, понимают место соприкосновения двух или более независимых систем. В свою очередь, управление взаимодействиями (УВ) – это процесс, задачей которого является обеспечение всех вовлеченных участников проекта необходимой и актуальной технической и административной информацией о возможных конфликтных ситуациях, представленной в унифицированном виде, позволяющем ее дальнейшее использование и анализ.

SPO PE Interface Management – это решение, позволяющее управлять информацией о возникающих конфликтах между субъектами и объектами проекта в единообразном виде, за счет формирования необходимых отчетов и информационных связей. Благодаря визуализации данных о ТВ, менеджмент получает эффективный инструмент для принятия превентивных мер по устранению проблемных вопросов между участниками проекта, позволяя избежать срывов сроков и выхода за рамки установленного бюджета. В качестве типичных преимуществ, достигаемых Заказчиком/Владельцем, за счет использования подобного подхода, можно привести следующие: улучшенная система контроля возникающих проблемных вопросов, улучшение качества и одновременное сокращение трудозатрат на составление соответствующих отчетов и управления ТВ, уменьшение запросов на внесение изменений, и как результат – сокращение капитальных затрат на 1–2 %.

## БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ, РОЛЕВАЯ МОДЕЛЬ И КОНТРОЛЬ

В состав SPO Project Execution (SPO PE) входят пред-конфигурированные бизнес-процессы, сформированные на основе лучших отраслевых практик. Данные описания рабочих процедур и методик, по факту, являются инструкциями по взаимодействию между субъектами в рамках использования информационной системы как внутри проекта, так и с внешними участниками (рис. 3). Такой подход позволяет сократить сроки внедрения системы, так как заказчик получает не просто автоматизированную систему, но также паттерны ее эффективного использования. Как показывает практика, данные бизнес-процессы

| Interface Relationship Party (IPR) Summary Report | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Interface Party Relationship (IPR) | IPR Description | Interface Item (ICI) | | Interface Information Requirement (ICIR) | | ICIR Schedule Status | | |
| | | Total Number | Closed | Open | Info Delivered | Critical < 1 week | 2 weeks <> 4 weeks | > 4 Weeks |
| ProjectA-WP-FVC | PMC <-> Subsea Intervention Valves | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ProjectA-UAJ-SCC | Details of subsea cables for template design | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| ProjectA-WP-UAJ | PMC <-> Subsea Contractor | 3 | 0 | 11 | 4 | 0 | 0 | 6 |
| ProjectA-OPR-WP | OO Project Team <-> PMC | 4 | 2 | 7 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| ProjectA-WP-COF | PMC <-> Flexible Riser Contractor | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ProjectA-OPR-OPD | OO PT <->OO Drilling | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

*Рис. 4.*
*Пример управлеческого отчета о взаимодействиях проекта*

на 60–80 % удовлетворяют исходные потребности заказчиков, благодаря чему значительно снижаются риски, связанные с внедрением и уменьшают стоимость системы в целом.

## СИСТЕМА ОТЧЕТНОСТИ И КОНТРОЛЯ КОНФЛИКТНЫХ СИТУАЦИЙ

В SPO PE реализован функционал автоматизированного формирования отчетности по возникающим конфликтным ситуациям, при помощи которого лица, управляющие проектом (Заказчик/Подрядчик по управлению проектом) могут не только получать сводную информацию по всем текущим и возможным ТВ, но также контролировать проведение работ, связанных с решением возникающих проблем. На рис. 4 показан пример отчета, сформированного в системе. В базовом варианте в нем отображены ТВ по конкретному проекту, ответственные по отдельным элементам взаимодействий и статусы выполняемых по ним работ.

Данные отчеты представляют собой достаточно гибкий инструмент, настраиваемый под конкретные нужды компании. Руководители проектов или координаторы взаимодействий могут формировать выборки данных для отдельных задач, основываясь на критериях поиска, требуемых для получения необходимой информации. Например, отчеты могут быть сгенерированы для визуализации следующих вопросов: ответственность участников проекта, информация по отдельным подрядчикам, сроки выполнения работ, статусы ТВ, локализация, проектные позиции и т.д.

## ВЗАИМОСВЯЗЬ ИНФОРМАЦИИ О ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ И ПРОСТОТА НАВИГАЦИИ

SPO PE полностью интегрирован с комплексной cPLM системой SPO Core Solution, позволяющей управлять такими структурированными интеллектуальными данными как: декомпозиция объекта (PBS), декомпозиция работ (WBS), проектная, исполнительная и другие виды различной документации, проектные позиции и т.д. Возможность создавать динамические связи между управленческой информацией и техническими данными позволяет значительно упростить и повысить эффективность менеджеров проектов и координаторов взаимодействий (рис. 5).

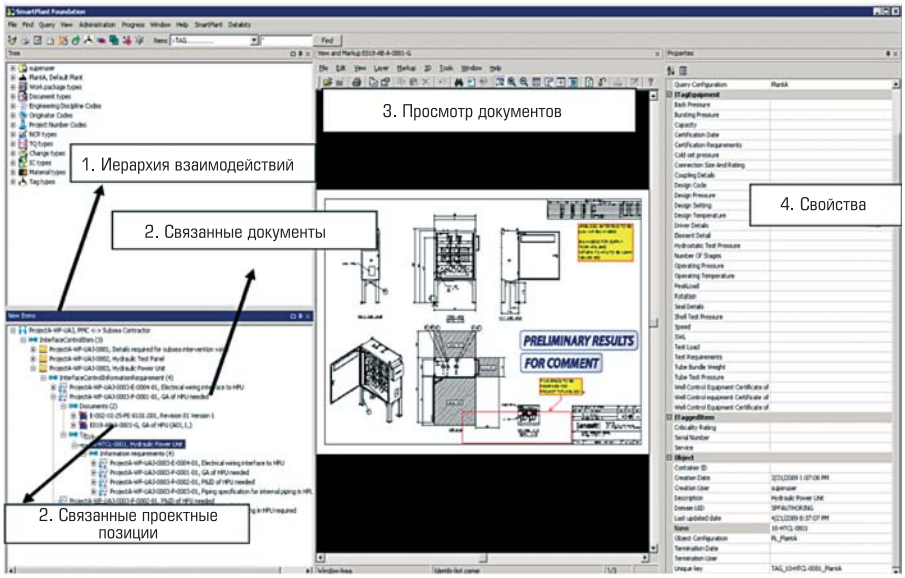



*Рис. 5.*
*Ассоциации и иная информация, отраженная в графическом интерфейсе SPO*

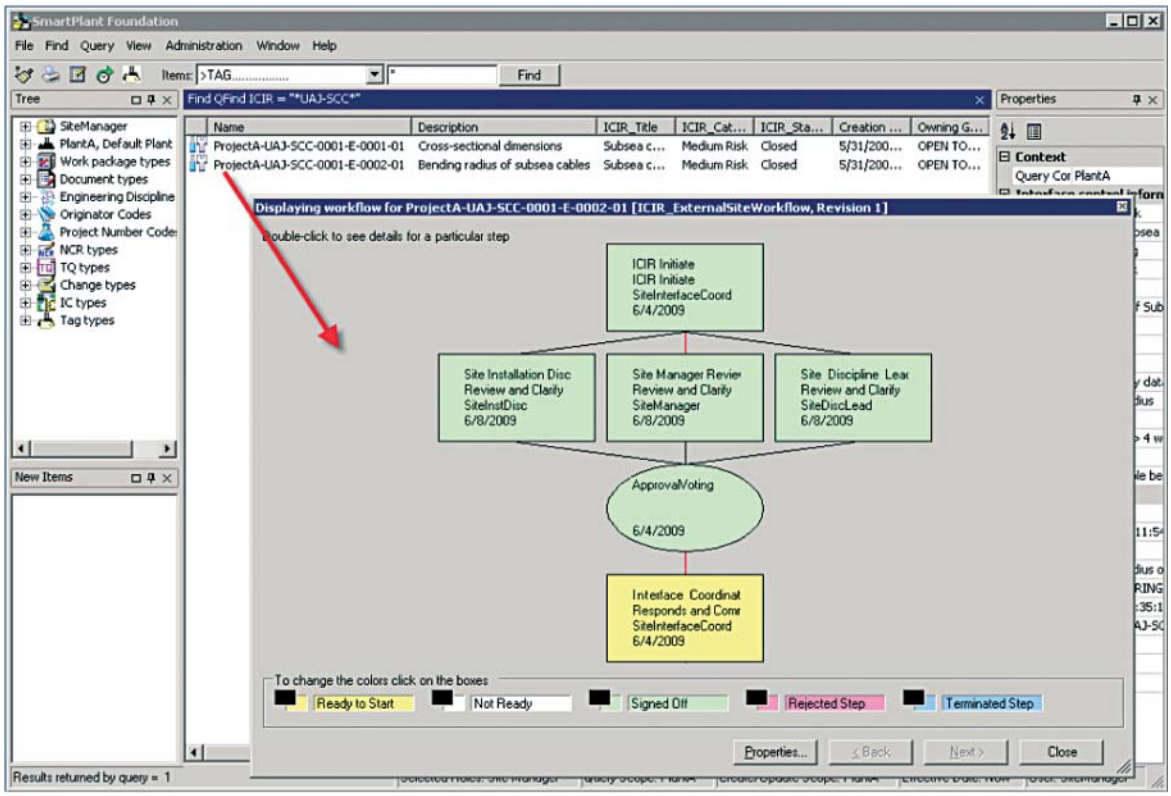



*Рис. 6. Пример базовой рабочей процедуры для информационного обеспечения контроля ТВ*

Любые элементы взаимодействий могут быть включены в рабочие процедуры в рамках системы электронного документооборота (рис. 6). Как было указано выше, данные бизнес-процессы заранее сконфигурированы таким образом, чтобы обеспечить максимальный контроль и прозрачность решения конфликтных ситуаций. В то же время они могут быть с легкостью настроены под нужды отдельно взятого заказчика или проекта.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С учетом увеличения масштаба и сложности, а также количества сторон, участвующих в современных нефтегазовых проектах, управление взаимодействиями является одним из наиболее актуальных вопросов, решение которого должно в значительной степени повысить качество достигаемых результатов. Сегодня корпорация Intergraph предлагает своим Заказчикам решение, позволяющее реализовать на практике то, что ранее было представлено только в теоретических трудах, тем самым сокращая суммарные капитальные затраты, повышая качество и эффективность управленческой деятельности.

Функционал SPO PE обеспечивает заказчиков и подрядчиков по управлению проектами инструментом для отслеживания и контроля возникающих конфликтных ситуаций технического и организационного характера.

Реализация данного решения в значительной степени повышает результативность коллективной работы над проектами за счет стандартизации процесса управления взаимодействиями и автоматизации типовых процедур, позволяющих оперативно отслеживать и предотвращать возникающие коллизии на всех этапах жизненного цикла сооружения МНГС. Дополнительно появляется возможность планирования и координации деятельности значительного числа специалистов и организаций, а также оперативного принятия взаимоувязанных решений в контексте постоянного изменения проектных условий, сокращения сроков реализации проектов и ужесточения требований к качеству выпускаемой документации.

***Корнеев Д.В.*** *— аспирант Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина (Минобрнауки РФ).*

# ОБЕСПЕЧИТ РОСТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ НА 30%

## Intergraph Smart™ 3D

Получите конкурентное преимущество и сократите сроки выполнения проектов с новым Intergraph Smart 3D, первым и единственным в своем роде решением для 3D-проектирования предприятий непрерывного производства, объектов энергетики, морских судов и платформ, а также прочих инфраструктурных объектов. Smart 3D обеспечивает рост производительности как минимум на 30% выше по сравнению с другими системами проектирования, доступными сегодня на рынке.

Smart 3D предлагает предсконфигурированные правила и взаимосвязи, которые позволяют автоматизировать повторяющиеся задачи, повышать стандарты проектирования, гарантировать целостность и последовательность проектных данных. Получите выгоду от усовершенствованной поддержки широкомасштабных проектов благодаря глобальному разделению задач, повторному использованию данных модели и правил, ориентированных на безопасность.

**Демонстрация решения, истории успеха, вебинары и многое другое:**

**www.intergraph.com/go/smart3d**

INTERGRAPH®

PART OF HEXAGON

© Корпорация Intergraph.Все права защищены. Intergraph - часть Hexagon. Intergraph, логотип Intergraph и Intergraph Smart 3D - зарегистрированные торговые марки корпорации и ее дочерних компаний в США и других странах.

# ПРИМЕНЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРОВ СЕРИИ БАЗИС ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ ПАЗ

**И.Н. АНДРИЯНОВ, С.В. ТУЧИНСКИЙ (ЗАО “Экоресурс”)**

Статья рассматривает промышленные контроллеры серии БАЗИС (в том числе искробезопасных исполнений), которые специально разработаны для построения систем противоаварийной автоматической защиты. Также затронуты вопросы масштабирования предложенных решений, взаимодействия с другими подсистемами, организации внешних звуковых и световых табло и пр.

**Ключевые слова:** *противоаварийная автоматическая защита, контроллеры ПАЗ, серия контроллеров БАЗИС, искробезопасность, взрывозащита.*

## ВВЕДЕНИЕ

В рамках АСУ ТП решение задачи по реализации подсистемы противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ) является не менее (а иногда и более) ответственным делом, чем реализация подсистемы управления. Это связано, например, с тем, что на выбор аппаратных средств наложен ряд существенных ограничений: они должны иметь разрешение на применение в системах ПАЗ; также к ним часто предъявляются повышенные требования по надежности (а также долговечности, ремонтопригодности и пр.). Кроме этого, накладываются серьезные ограничения на порядок взаимодействия (передачи информации) между первичными устройствами, подсистемой ПАЗ, подсистемой управления и исполнительными механизмами, которые обязательно должны быть учтены при проектировании системы.

Целью данной статьи является ознакомление читателей журнала “Автоматизация и IT в нефтегазовой области” с контроллерами серии БАЗИС производства ЗАО “Экоресурс” (г. Воронеж), которые сертифицированы для использования в системах ПАЗ, в том числе на взрывоопасных объектах.

## КОНТРОЛЛЕРЫ ПАЗ ИЗ СЕРИИ БАЗИС

### Общие сведения

Одной из самых больших функциональных групп в серии контроллеров БАЗИС является группа контроллеров ПАЗ. Она содержит законченную линейку приборов: от небольших малоканальных устройств до универсальных многоканальных контроллеров с широкими функциональными возможностями.

К данной группе относятся следующие исполнения контроллеров:

- БАЗИС-12.3Р, БАЗИС-12.3РС;
- БАЗИС-35.У, БАЗИС-35;
- БАЗИС-21.Ц, БАЗИС-21.2Ц;
- БАЗИС-21.2ЦУ и БАЗИС-100.

Несмотря на сравнительно небольшие габариты, контролеры БАЗИС имеют мощные встроенные средства контроля и управления технологическим объектом и полноценные возможности реализации систем ПАЗ.

Широкий выбор модулей ввода, в том числе оснащаемых каналами с программным переключением типов датчиков, позволяет оптимальным образом выбрать необходимую аппаратную конфигурацию контроллера. Развитая логика программ управления позволяет реализовывать сложные алгоритмы, а оснащение мощными реле на выходных каналах – подключать силовые исполнительные устройства без промежуточных пускателей и подобного им оборудования. Кроме того, контроллеры имеют встроенные функции световой (ЖКИ, световые панели и светодиоды) и звуковой (пьезоизлучатель) сигнализации.

Все контроллеры ПАЗ серии БАЗИС, независимо от семейства и размеров, оснащены встроенными возможностями, ориентированными на решение, в том числе, задач противоаварийной защиты и аварийной сигна-

лизации. Среди них: алгоритмы блокировки с автоматическим определением и регистрацией первопричины срабатывания, сбора цепочек разрешения пуска, двух- и трехпозиционного регулирования, организации внешней световой и звуковой сигнализации; средства регистрации в энергонезависимой памяти архивов событий и трендов, в том числе аварийных, многоточечные программируемые уставки по всем каналам, математические алгоритмы обработки и пересчета параметров и прочее.

Наличие встроенных цифровых интерфейсов связи позволяет легко интегрировать данные контроллеры в сети вышестоящего уровня, а также подключать модули расширения входных/выходных каналов (БАЗИС-61 и БАЗИС-62), сигнализации (БВТ), управления клапанами и задвижками (БАЗИС-35.У).

Рассмотрим некоторые из контроллеров более подробно.

## Контроллеры БАЗИС–12.3Р, БАЗИС–12.3РС

В реальных условиях производства часто требуется решать локальные задачи автоматизации небольших малоканальных объектов (насосы, котлы, агрегаты). Для таких задач ЗАО “Экоресурс” разработало семейство компактных малоканальных контроллеров БАЗИС-12 [1], в которое входят и контроллеры ПАЗ: БАЗИС-12.3Р (рис. 1*а*) и БАЗИС-12.3РС (рис. 1*б*).

Данные контроллеры в зависимости от модификации могут иметь от 5 до 12 собственных входных каналов от датчиков различного типа, в том числе с программным переключением типа датчика, со встроенными барьерами искробезопасности и блоками питания датчиков; а также 8 или 10 собственных дискретных выходных каналов (силовые реле или транзисторы).

Контроллеры предназначены для монтажа на щите в операторной вне взрывоопасных зон. Передняя панель оснащается высококонтрастным OLED ЖКИ, кнопками оперативного управления, а также (в варианте БАЗИС-12.3РС) высоконадежными светодиодными панелями для встроенной световой сигнализации. Интерфейс оператора предусматривает несколько легко конфигурируемых режимов представления информации о состоянии объекта, включая автоматическую индикацию точек выхода за уставки, отображение архивных трендов и т.п.

а) б)

*Рис. 1. Контроллеры БАЗИС-12.3Р (а) и БАЗИС-12.3РС (б)*

## Контроллеры БАЗИС–35, БАЗИС–35.У

Для создания или модернизации недорогих масштабируемых систем сигнализации, ПАЗ и дискретного управления с преимущественно дискретными сигналами, а также для замены устаревших громоздких релейных шкафов ЗАО “Экоресурс” разработало семейство контроллеров БАЗИС-35 [2, 3].

Данное семейство включает два исполнения: БАЗИС-35 (рис. 2*а*) и БАЗИС-35.У (рис. 2*б*). Они имеют встроенные средства световой (светодиодные панели 20×10 мм) и звуковой (пьезоизлучатель) сигнализации и предназначены для построения систем ПАЗ и сигнализации. Контроллеры выполнены на одной аппаратной платформе и различаются только количеством входных/выходных модулей и светодиодных панелей. Они позволяют объединять в одном корпусе входные модули искробезопасного исполнения и исполнения без искрозащиты, а также наращивать количество входных и выходных модулей посредством преобразователей БАЗИС-61 и БАЗИС-62, причем дополнительные входные модули могут быть аналоговыми.

Большое количество собственных дискретных входных и выходных сигналов (до 48 входных и до 35 выходных) позволяет строить на основе контроллеров БАЗИС-35 недорогие и эффективные системы дискретного управления и ПАЗ.

а) б)

*Рис. 2. Контроллеры БАЗИС-35 (а) и БАЗИС-35.У (б)*

а) б)

*Рис. 3. Контроллеры БАЗИС-21.Ц (а) и БАЗИС-21.2Ц (б)*

## Контроллеры БАЗИС–21.Ц, БАЗИС–21.2Ц

Данные универсальные контроллеры предназначены для решения широкого спектра задач локальной автоматизации и ПАЗ объектов различной степени сложности [4–6]: от 10 до 100 входных и выходных параметров (рис. 3).

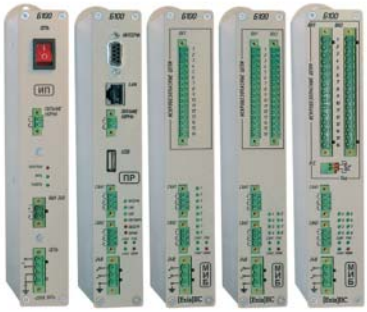
Оснащенные цветными TFT ЖКИ с диагональю 5,5" и 10,7", соответственно, контроллеры предоставляют пользователям, помимо стандартных средств автоматизации ПАЗ, еще и развитые средства визуализации, такие как экраны мнемосхем, трендов (до 12 точек на одном экране), барграфов, панелей сигнализации и проч., позволяющие наглядно отразить состояние объекта управления, своевременно уведомить технологический персонал о возникающих нарушениях или блокировках, оперативно отреагировать на возникновение потенциально опасной ситуации.

## Контроллеры БАЗИС–21.2ЦУ, БАЗИС–100

Представляющие из себя, по сути, мощные контроллеры АСУ ТП, контроллеры БАЗИС-21.2ЦУ (рис. 4*а*) [6, 7] и БАЗИС-100 (рис. 4*б*) [6–10], тем не менее, также могут эффективно применяться для построения систем ПАЗ, комбинируя при необходимости задачи блокировки и сигнализации с реализацией других технологических функций, в том числе с применением аналоговых выходов.

Кроме того, модульная структура организации контроллера БАЗИС-100 позволяет строить на его базе распределенные системы, с резервированием любых аппаратных модулей и каналов связи, а также существенно увеличить количество одновременно подключаемых входных и выходных каналов.

а)



б)

*Рис. 4. Контроллеры БАЗИС-21.2ЦУ (а) и БАЗИС-100 (б)*

*Рис. 5.*
*Примеры преобразователей и блоков:*

*а) БАЗИС-61 с электрическими каналами;*

*б) БАЗИС-61 с пневматическими каналами;*

*в) БАЗИС-62;*

*г) БВТ;*

*д) БАЗИС-35.УК*

## МОДУЛИ РАСШИРЕНИЯ

Преобразователи и блоки (примеры на рис. 5) предназначены для наращивания общего количества входных (БАЗИС-61) и выходных (БАЗИС-62) каналов контроллеров серии БАЗИС, реализации задач внешней световой и звуковой сигнализации (БВТ), двухпозиционного управления исполнительными механизмами (БАЗИС-35.УК) и/или территориального распределения модулей системы (удаление до 1000 м).

Связь с модулями осуществляется по двухпроводному цифровому каналу RS-485 при помощи шины расширения БАЗИС-ШР в цифровом виде, т.е. без потери точности преобразования. Модули поддерживают любые типы входных датчиков, в том числе пневматические, и могут выпускаться как во взрывозащищенных исполнениях, так и в исполнениях без взрывозащиты.

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Практика показывает, что при создании современных систем управления и противоаварийной автоматической защиты обязательным требованием является наличие развитых программных средств настройки, предпусковой отладки и сопровождения работы системы. ЗАО “Экоресурс” предлагает целый комплекс таких программных средств.

С контроллерами серии БАЗИС бесплатно поставляются следующие сервисные утилиты:

- программа конфигурирования устройств серии БАЗИС – предназначена для конфигурирования контроллеров с персонального компьютера;
- программа чтения архивов устройств серии БАЗИС – предоставляет возможность прочитать и обработать на компьютере накопленную контроллером информацию по трендам, архивам и хозучетной статистике;

- OPC-сервер – обеспечивает обмен данными контроллеров серии БАЗИС со SCADA-системами от разных производителей, поддерживающими спецификацию OPC.

Кроме того, разработаны программные эмуляторы контроллеров БАЗИС-21 и БАЗИС-100, построенные на технологии единого источника, за счет чего достигается полная аутентичность воспроизводимых результатов работы. Данные программные средства позволяют в реальном времени:

- задать значения (функции) входных сигналов, а также настройки объектов регулирования;
- эмулировать прием и регистрацию сигналов;
- эмулировать работу выходных каналов и контуров регулирования;
- эмулировать работу циклической программы, расчетных каналов и таймеров;
- эмулировать представление данных на ЖКИ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Серия контроллеров БАЗИС в общем, и исполнения контроллеров, реализующих функции ПАЗ, в частности, вместе с поставляемым в комплекте программным обеспечением, дают возможность предприятиям внедрять и развивать современные перспективные подходы в области построения АСУ ТП. Обладающие широким спектром возможностей, разработанные с учетом российской специфики, сопровождаемые хорошим гарантийным и послегарантийным обслуживанием, контроллеры завоевали популярность и широко применяются на российских предприятиях различных отраслей промышленности.

ЗАО “Экоресурс” уделяет особое внимание вопросам технической поддержки своей продукции. Для этого в компании функционирует специальный отдел, который оперативно решает все вопросы, связанные с контроллерами БАЗИС, а также поддерживаются официальный сайт и портал технической поддержки (адреса – см. в конце статьи).

## Список литературы

1. *Тучинский С.В., Андриянов И.Н.* Семейство малоканальных контроллеров БАЗИС-12 // Промышленные АСУ и контроллеры. 2009. № 3. С. 35–38.
2. *Тучинский С.В., Андриянов И.Н.* Контроллеры технологической сигнализации и противоаварийной защиты БАЗИС-35 // Автоматизация в промышленности. 2008. № 12. С. 37–39.
3. *Андриянов И.Н., Тучинский С.В.* Новинки в семействе контроллеров БАЗИС-35 // Автоматизация в промышленности. 2014. № 1. С. 32–34.
4. *Тучинский С.В., Андриянов И.Н.* БАЗИС-21.Ц – универсальный промышленный контроллер нового поколения // Автоматизация в промышленности. 2008. № 2. С. 12–14.
5. *Андриянов И.Н., Тучинский С.В.* Развитие серии БАЗИС: контроллеры с цветным ЖКИ 10,4" // Приборостроение и средства автоматизации. 2009. № 12. С. 56–60.
6. *Тучинский С.В., Андриянов И.Н.* Мини SCADA-системы на базе контроллеров БАЗИС-21 // Промышленные АСУ и контроллеры. 2009. № 7. С. 28–31.
7. *Андриянов И.Н., Тучинский С.В.* Мини АСУ ТП на контроллерах серии БАЗИС // Информатизация и системы управления в промышленности (ИСУП). 2011. № 3. С. 8–10.
8. *Андриянов И.Н., Тучинский В.Р., Тучинский С.В.* Построение АСУТП на основе контроллеров БАЗИС-100 // Автоматизация в промышленности. 2012. № 1. С. 31–33.
9. *Андриянов И.Н., Тучинский С.В.* ПЛК БАЗИС-100 – новый отечественный взрывозащищенный контроллер // Промышленные АСУ и контроллеры. 2012. № 6. С. 45–49.
10. *Андриянов И.Н.* ПЛК БАЗИС-100 – современное решение для автоматизации технологических процессов // Автоматизация и IT в нефтегазовой области. 2012. № 4. С. 48–52.

***Игорь Николаевич Андриянов*** *– канд. техн. наук, начальник отдела документирования и тестирования ЗАО “Экоресурс”,*
***Сергей Владимирович Тучинский*** *– канд. техн. наук, технический директор ЗАО “Экоресурс”.*
*Телефоны/факсы: (473) 272-78-20, 272-78-21, 272-78-19.*
*E-mail: igor@ecoresurs.ru, serg@ecoresurs.ru*
*http://ecoresurs.ru, http://support.ecoresurs.ru*

## Защищенное решение для нефтегазовой отрасли

# R15ID3S-65FTE

Защищенный панельный компьютер R15ID3S-65FTE является идеальным решением для эксплуатации в опасной среде, в нефтегазовой отрасли, в химической или пищевой промышленности.

Модель R15ID3S-65FTE соответствует всем необходимым сертификаткам, в том числе C1D2 и ATEX II.

WINMATE

- Процессор третьего поколения Intel Atom N2600 с поддержкой оперативной памяти DDR3.
- Стальной, герметичный и антикоррозионный корпус с защитой IP65.
- Безвентиляторная система охлаждения и низкое энергопотребление.
- Полностью защищенные разъемы M12.
- Широкий рабочий температурный диапазон -20...+60 ° C
- Соответствие стандартам безопасности по эксплуатации в опасной среде ANSI/ISA12.12.01 Class I Div. 2.

ipc2U
Industrial PC to you

www.ipc2U.ru

г. **Москва**, Тел.: (495) 232-02-07, Факс: (495) 232-03-27, E-mail: sales@ipc2u.ru
г. **Санкт-Петербург**, Телефон/Факс: (812) 600-71-97, E-mail: spb@ipc2u.ru

# ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ДИСПЕТЧЕРСКАЯ СИСТЕМА: ВЫЙТИ ЗА РАМКИ ПРИВЫЧНОГО

**ЗАО “ТЕХНОЛИНК”**

В статье представлен вариант создания Интеллектуальной Диспетчерской Системы, сконфигурированной на базе программных решений и продуктов GE Intelligent Platforms, позволяющих достаточно легко развертываться на инфраструктуре любого предприятия.

Автоматизация и информатизация в нефтегазовом секторе находятся на достаточно высоком уровне по сравнению с другими промышленными отраслями в России. Однако время не стоит на месте. Рост конкуренции привел к существенным изменениям в нефтегазовом секторе: компании укрупнились, поглотив других участников рынка или слившись с ними; технологические цепочки усложнились, охватив полный цикл производства – от разведки до добычи и переработки. В подобных условиях для создания и поддержания преимущества компании важно не только, что мы делаем, но и как мы это делаем. Именно поэтому эффективная работа диспетчеров и операторов, своевременный доступ к нужной информации, поддержка качества и производительности на самом высоком уровне – не просто желательные, а обязательные условия конкурентоспособности предприятий.

Интеллектуальная Диспетчерская Система (ИДС) – сегодня это единственное решение, позволяющее распределить задачи управления, улучшить технологический процесс и обеспечить безопасность. Предоставляя необходимую информацию всему производственному персоналу – операторам и диспетчерам производства, специалистам по контролю качества и инженерам по техническому обслуживанию – ИДС помогает нефтегазовым компаниям организовать работу и взаимодействие специалистов внутри предприятия. Все это позволяет в конечном результате повысить эффективность работы персонала, обеспечить высокий уровень соответствия нормативным документам, сократить издержки и минимизировать риски предприятия.

Внедрение ИДС начинается с обследования объектов и процессов предприятия, идентификации проблемы и составления плана их разрешения. При этом само решение по ИДС, сконфигурированное на базе программных решений и продуктов GE Intelligent Platforms, достаточно легко развертывается на инфраструктуре любого предприятия (рис. 1).

Представляя собой решение для управления, ИДС обычно включает в себя следующие компоненты:

- систему управления рабочими процессами, включая управление реакцией на аварийные и предупредительные сообщения;
- систему управления изменениями;
- программный диспетчерский комплекс HMI/SCADA (в случае, когда на предприятии уже существует свой программный комплекс, ИДС внедряется как дополнение к существующей SCADA).

Совместное использование этих компонентов преобразовывает схему технологического процесса в цифровую форму и интегрирует в единое целое данные о персонале, оборудовании, материалах и системах, вовлеченных в производственный процесс. Бла-

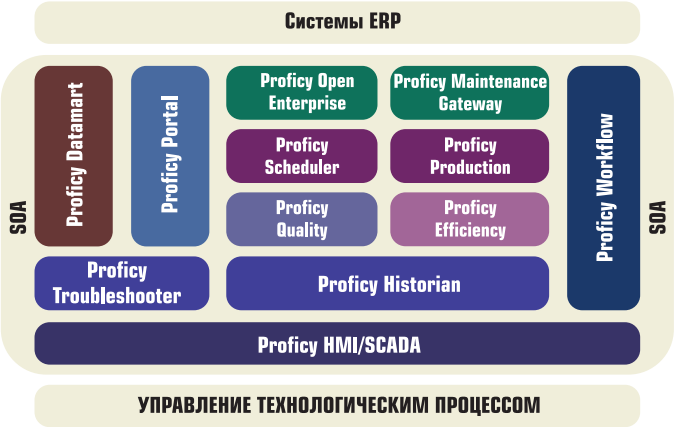



*Рис. 1. Инновационные решения GE Intelligent Platforms для реформирования бизнеса и достижения долговременных преимуществ*

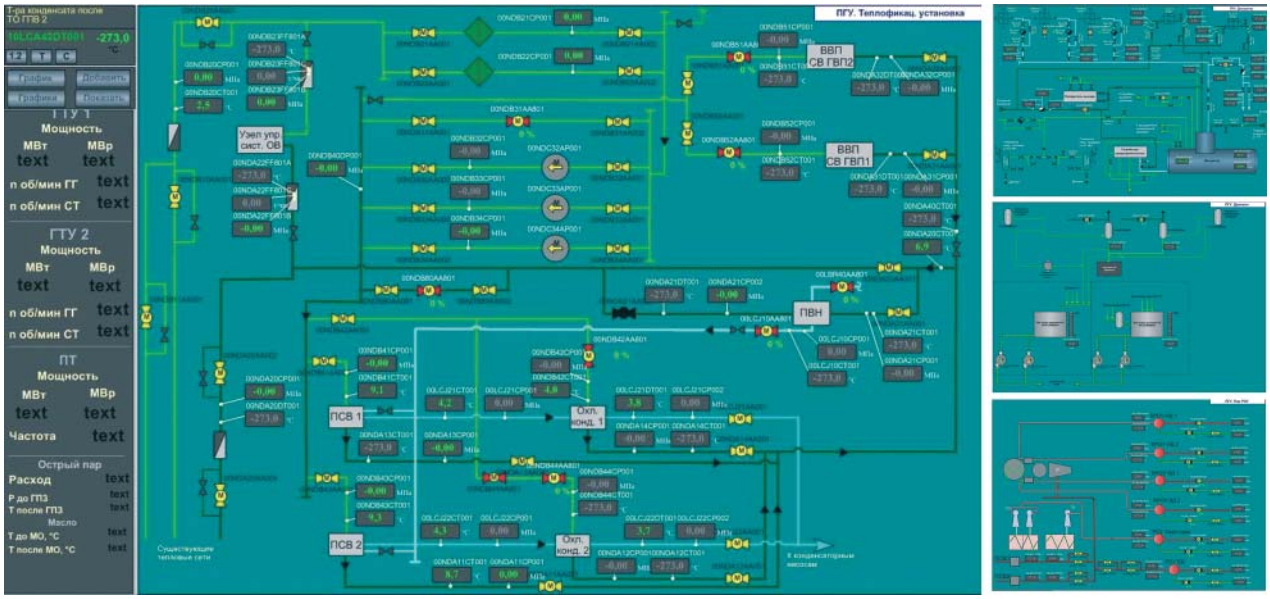



*Рис. 2. Мощная визуализация технологического процесса или работы установки в режиме реального времени*

годаря этому, с одной стороны, ИДС предоставляет руководящему составу возможность управлять действиями диспетчеров через создание электронных стандартных операционных процедур (ЭСОПов), а впоследствии отслеживать, насколько их действия соответствовали принятым в компании регламентам. Унификация типовых действий в штатных и нештатных ситуациях в ИДС повышает эффективность работы персонала диспетчерской службы и уровень соответствия выполняемой деятельности нормативным документам, сокращает издержки и минимизирует риски предприятия. С другой стороны, ЭСОПы позволяют диспетчерам лучше ориентироваться в огромном потоке производственных данных из различных источников и понимать, каким должен быть следующий шаг как в управлении технологическим процессом, так и в управлении безопасностью. Более того, ИДС помогает скоординировать действия нескольких диспетчерских во время нештатных ситуаций, которые требуют быстрого и правильного реагирования.

Иными словами, функционально ИДС на предприятии обеспечивает:

- отображение достоверной информации;
- управление аварийными и предупредительными сигналами;
- управление изменениями;
- формирование отчетности;
- управление рисками, связанными с человеческим фактором.

## ОТОБРАЖЕНИЕ ДОСТОВЕРНОЙ ИНФОРМАЦИИ

В производственной деятельности очень важно, чтобы информация, которую видит на своем SCADA-экране диспетчер, наиболее точно отражала фактическое состояние объектов управления. ИДС обеспечивает детальное сопоставление SCADA-экранов и технологического и полевого оборудования за счет мощных систем визуализации технологического процесса, сбора и анализа данных, а также диспетчерского контроля технологических операций (рис. 2).

Если оборудование выводится из работы и отключается, диспетчер обязан выполнить ряд действий, обеспечивающих безопасность процесса, которые регистрируются в системе. При вводе оборудования в эксплуатацию диспетчер должен убедиться, что то, что он видит на SCADA-экране, точно соответствует состоянию объекта. Организация процесса проверки и автоматическая регистрация процесса в системе обеспечивается посредством системы управления рабочими процессами с помощью ЭСОПов.

## УПРАВЛЕНИЕ АВАРИЙНЫМИ И ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫМИ СИГНАЛАМИ

Чтобы своевременно и эффективно реагировать на возникающие нештатные ситуации на предприятии необходимо разработать пись-

менное (а лучше интерактивное) руководство по типовым действиям в штатных и нештатных ситуациях, в соответствии с которыми персонал диспетчерской службы будет реагировать на аварийные и предупредительные сигналы. При этом важно отслеживать и контролировать, насколько точно диспетчер следует этим правилам и выполняет необходимые действия. Часто руководству предприятий просто не хватает времени на это, в результате чего цена ошибки персонала вырастает в разы. ЭСОПы и программа интерактивных подсказок, реализованных в ИДС, позволяют отслеживать повседневную работу диспетчеров и операторов. Всякий раз при инициации рабочего процесса регистрируются дата, время и имя диспетчера, а в ходе процесса все выполненные им задачи. Благодаря этому руководитель диспетчерской службы может проанализировать действия персонала, сравнить скорость и эффективность реакций диспетчеров на предупредительные и аварийные сигналы.

Система распределенного управления аварийными и предупредительными сигналами, предусмотренная в ИДС, дает возможность принимать и квитировать сообщения и извещать персонал на рабочих местах, а средства и счетчики тревог обеспечивают более точную оценку сообщений и адекватные действия операторов и диспетчеров. Так, любой аварийный или предупредительный сигнал с высоким приоритетом инициирует соответствующую ЭСОП, после чего запускается интерактивная подсказка, которая ведет диспетчера по регламенту действий шаг за шагом с учетом его квалификации и компетенции (рис. 3).

В результате вероятность того, что диспетчер просто нажмет кнопку “Квитировать все”, если идет поток аварийных и предупредительных сигналов, и случайно пропустит действительно важный сигнал, снижается до минимума. Более того, при наступлении нештатной или аварийной ситуации инициируется рабочий процесс, позволяющий диспетчеру, пройдя пошагово алгоритм оценки рисков, определить необходимость дополнительного оповещения о событии и вызове аварийных служб.

Использование ЭСОПов для управления аварийными и предупредительными сигналами также помогает определить, что именно вызвало нештатную ситуацию – невнимательность диспетчера или неполадки оборудования, а статистика инцидентов и анализ их причин позволит совершенствовать операционную деятельность на предприятии.

## УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ

Чем выше требования к надежности и безопасности технологического процесса, тем важнее контролировать изменения программного обеспечения и производственных данных. ИДС позволяет тщательно контро-

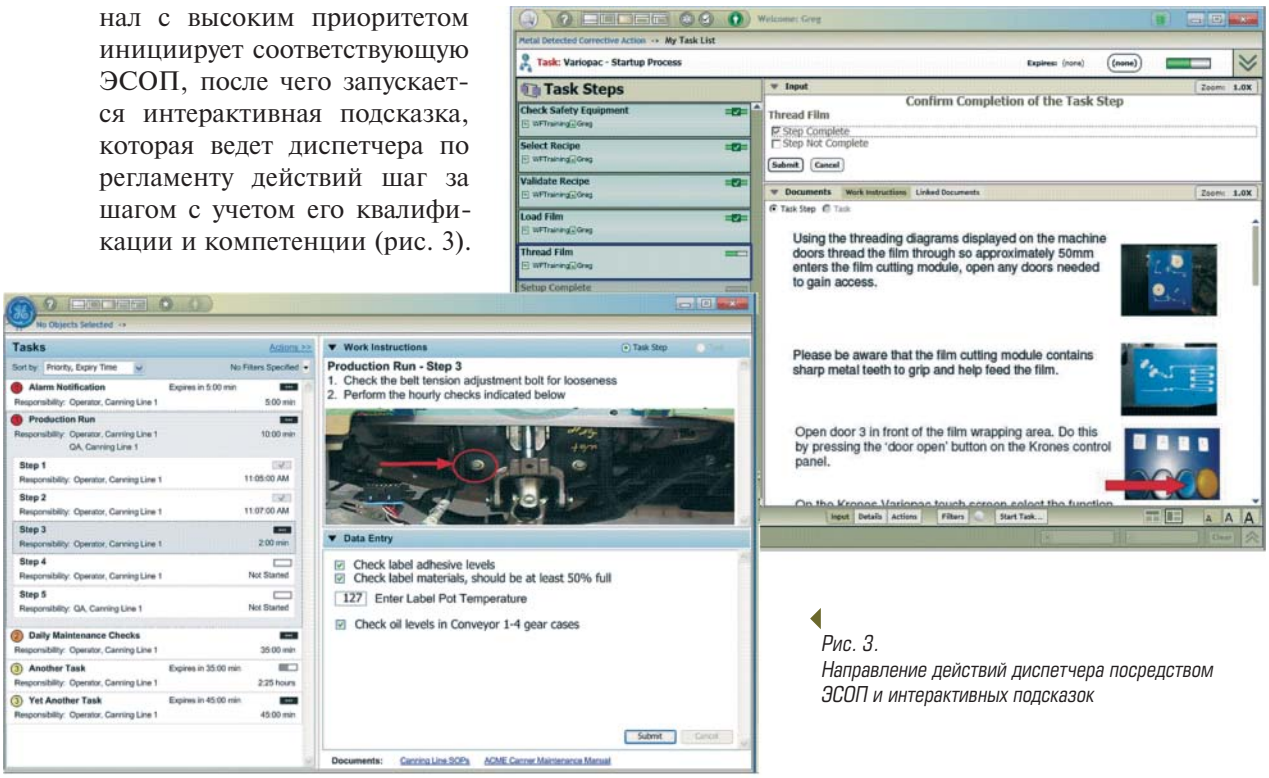



*Рис. 3.*
*Направление действий диспетчера посредством ЭСОП и интерактивных подсказок*

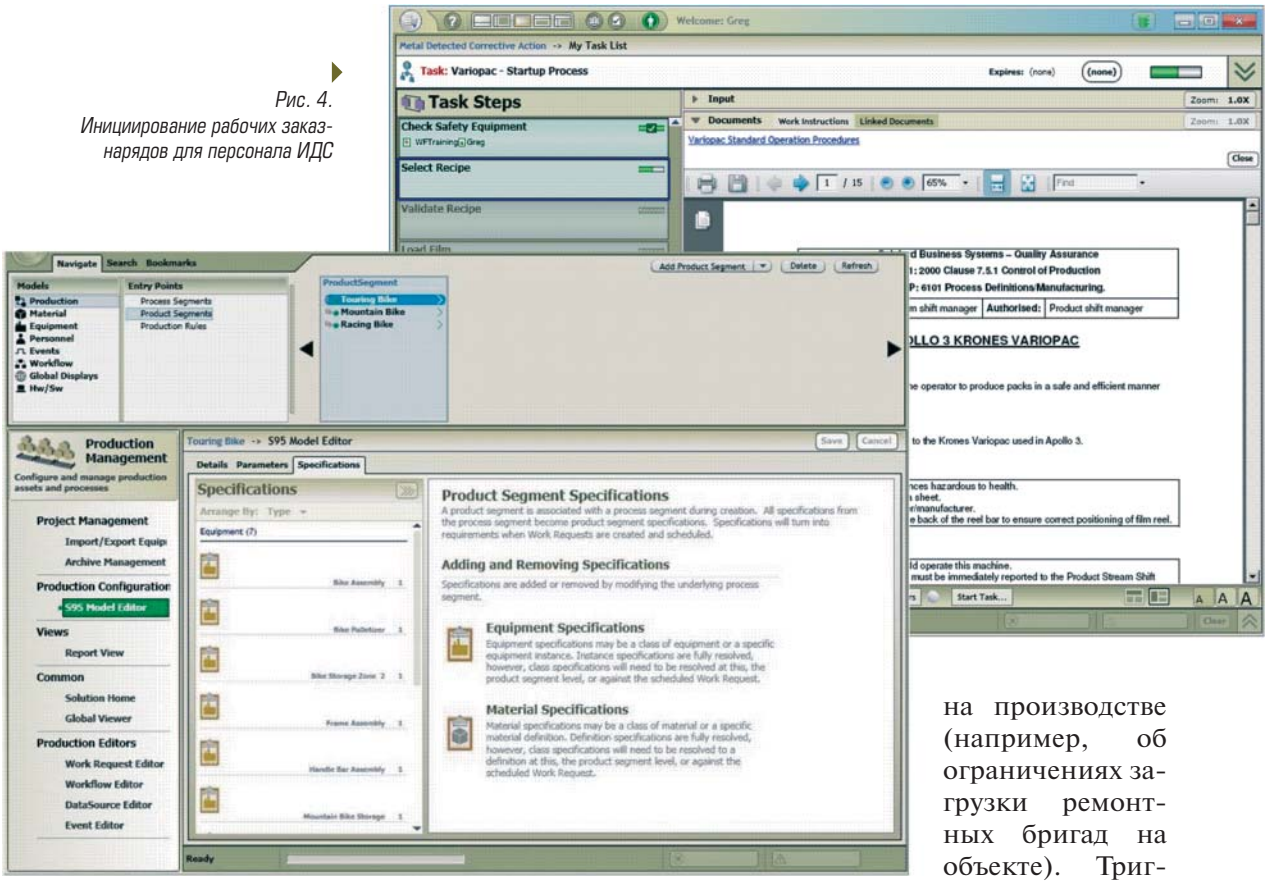



*Рис. 4.*
*Инициирование рабочих заказ-нарядов для персонала ИДС*

лировать выполнение операций и обеспечивает управление изменениями, повышая безопасность системы в целом. Модуль контроля версий ИДС, являясь надежным средством восстановления системы в нештатных и аварийных ситуациях, не позволяет нескольким сотрудникам одновременно вносить изменения в систему и архивирует версии после каждого изменения. Система безопасности позволяет контролировать и ограничивать доступ персонала к определенным функциям, уменьшая число сбоев, вызванных несанкционированным вмешательством. С ее помощью можно создавать иерархию разрешений по должностям, разрядам или компетенциям, что избавляет от необходимости каждый раз задавать персональные разрешения.

Более того, в системе можно создавать и отслеживать заказ-наряды, уведомляющие персонал диспетчерской службы о необходимости выполнить какие-либо действия (например, вывод в обслуживание оборудования и отключение сканирования связанных с ним тегов, ввод необходимых значений в SCADA вручную) или о ситуации на производстве (например, об ограничениях загрузки ремонтных бригад на объекте). Триггеры, контролирующие нормативное время выполнения каждой задачи, напомнят персоналу о необходимости их своевременного выполнения. В ситуации, когда требуется увеличить нормативное время, диспетчер должен будет добавить объяснение причины. Подсистема управления рабочими процессами отображает все инициированные ЭСОПы и заказ-наряды, позволяя передавать их по смене от одного специалиста к другому (рис. 4).

## ФОРМИРОВАНИЕ ОТЧЕТНОСТИ

Сведения о производственных событиях и выполненных действиях, а также введенные данные регистрируются и сохраняются для последующего анализа. Контрольные записи и отчеты позволяют следить за тем, что происходит с программами и оборудованием, автоматически уведомляя руководство “кто, что, когда, где и почему” сделал в процессе производственной деятельности.

В ИДС представлены широкие возможности отображения оперативных и накопленных данных, построения гистограмм и графиков

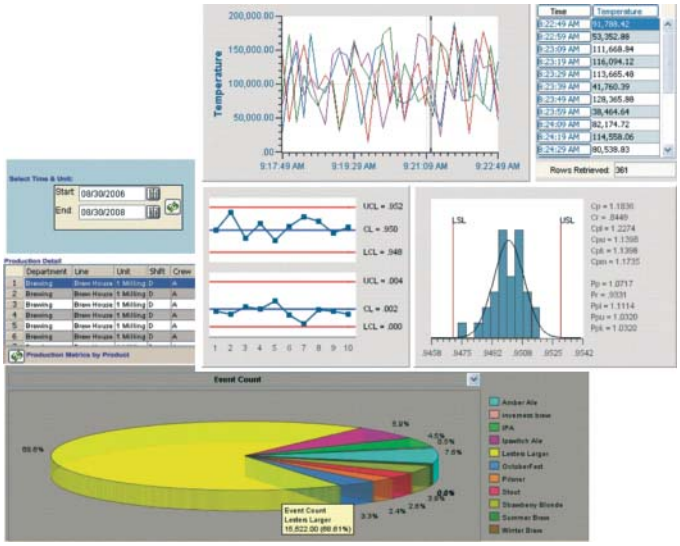



*Рис. 5. Расширение функции отчетности и анализа*

(рис. 5). Для каждого типа диаграмм существуют разнообразные варианты построения изображений, условных обозначений, экспорта и автоматического выбора масштаба.

## УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ, СВЯЗАННЫМИ С ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ ФАКТОРОМ

Руководство предприятия должно своевременно осуществлять меры по предотвращению рисков, связанных с человеческим фактором. Наиболее распространенной проблемой, влияющей на эффективное выполнение персоналом своих рабочих инструкций, является утомляемость и усталость диспетчера.

Несмотря на наличие графиков работы диспетчеров, существуют ситуации, когда им приходится работать в режиме максимальной нагрузки или стресса. Именно в эти моменты может негативно сработать “человеческий фактор”. Для нивелирования подобных ситуаций в ИДС устанавливается таймер, контролирующий время неактивности (бездействия) диспетчера в системе. При срабатывании этого таймера инициируется ЭСОП, привлекающая внимание диспетчера, с просьбой подтвердить свое присутствие. Если диспетчер в течение установленного времени не реагирует, посылается уведомление старшему диспетчеру смены и руководителю диспетчерской службы.

Регистрация в ИДС даты, времени входа-выхода и имени диспетчера при инициации рабочего процесса позволяет контролировать норматив допустимого времени работы, при превышении которого также посылается уведомление старшему диспетчеру смены и руководителю диспетчерской службы.

При необходимости ЭСОПы и система управления рабочими процессами могут содержать в себе нормативы времени выполнения рабочих задач и операций, анализ которых помогает определить зависимость скорости реакции диспетчера от времени их работы и своевременно принять предупреждающие меры.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современный бизнес – это сложный комплекс взаимодействующих процессов. Новейшие и современные технологии визуализации и управления, реализованные в ИДС, позволяют объединить сведения о множестве связанных друг с другом систем и подразделений. В результате операторы, диспетчеры, технологи и менеджеры могут оперативно реагировать на возникающие обстоятельства, руководствуясь точной и всесторонней информацией. ИДС отслеживает и регистрирует все действия, поэтому представляет собой исторический архив для демонстрации соответствия технологических процессов на предприятии требованиям законодательства и стандартам качества. Настраиваемые отчеты дают возможность не только оценить работу каждого диспетчера на соответствие принятым нормативам, но и понять возможности и пути совершенствования операционной деятельности, позволяя улучшить технологический процесс и обеспечить устойчивое конкурентное преимущество предприятию.

**ЗАО “ТЕХНОЛИНК”** – авторизованный дистрибьютор и поставщик решений GE Intelligent Platforms в области автоматизации промышленного производства. Мы предлагаем своим заказчикам только надежные и технически совершенные решения, построенные на самых современных технологиях и обеспечивающие им существенные преимущества в любой сфере деятельности.

***ЗАО “ТЕХНОЛИНК”.*** *Телефон 8 (812) 331-58-30.*
*http://www.technolink.spb.ru E-mail: info@technolink.spb.ru*

Международная выставка оборудования и технологий для градостроительства, энергоснабжения и городской инфраструктуры

# CityExpo

## 14–16 октября 2014 года

Москва, ВВЦ, павильон 75

www.city-expo.ru

Реклама


ОРГАНИЗАТОР ITE ГРУППА КОМПАНИЙ

Тел.: +7 (495) 935-81-20
+7 (495) 935-73-50
e-mail:city@ite-expo.ru
www.ite-expo.ru


Поддержка:

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

ТА тоннельная ассоциация России

НОП

# ИЗМЕРЕНИЕ РАСХОДА БЕЗ ВМЕШАТЕЛЬСТВА В ТРУБУ. ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ НАКЛАДНЫХ РАСХОДОМЕРОВ СЕРИИ Fluxus В НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

**И.А. ЖУЙКОВ (ЗАО “Теккноу”)**

TekKnow
МИР ТОЧНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ
www.tek-know.ru

Измерение расхода нефтепродуктов является одной из ключевых задач для любого современного нефтеперерабатывающего предприятия. Все современные технологии переработки нефти от ведущих мировых лицензиаров предполагают наличие очень большого числа расходомеров. Причём от эксплуатационных характеристик расходомеров, их чувствительности, точности и надёжности напрямую зависит качество и объём переработки, а кроме этого и издержки перерабатывающих компаний на обслуживание и ремонты. С другой стороны, многие нефтепродукты являются достаточно сложными для измерений. Высокая вязкость, налипание, закоксовывание, высокая температура – всё это усложняет жизнь как специалистам КИПиА, так и технологам НПЗ. Причём температуры продуктов на новых установках имеют чёткую тенденцию к росту, поскольку напрямую связаны с ростом глубины переработки.

В настоящее время существует множество технологий для измерения расхода нефтепродуктов, каждая из которых имеет свои особенности. В данной статье будет рассмотрена технология измерений с помощью ультразвука накладным способом, без вмешательства в трубопровод, и показаны примеры внедрений накладных расходомеров серии Fluxus от немецкой компании Flexim. Официальный представитель Flexim в России – ЗАО “Теккноу”.

Приборы серии Fluxus используют накладные ультразвуковые пары датчиков, которые устанавливаются снаружи на стенки трубопровода без врезки. Каждый датчик является одновременно источником и приёмником ультразвуковых импульсов. Основным достоинством данного метода измерений является отсутствие какого-либо вмешательства в трубопровод для организации измерений. В основе работы приборов заложены одновременно два метода: времяимпульсный (рис. 1) и доплеровский. Первый метод рассчитывает скорость потока на основе разности времени прохождения прямого и обратного импульсов между парой ультразвуковых датчиков. Второй метод работает на загрязнённых средах и рассчитывает скорость движения потока на основе сдвига частоты между прямым и отражённым от частиц УЗ импульсами. Переключение между методами измерений может происходить в автоматическом режиме в зависимости от условий прохождения сигнала. Данные расходомеры по своим характеристикам и возможностям имеют выдающиеся характеристики и задают новые стандарты. Первые линейки приборов, запущенные в серийное производство в начале 1990-х, прошли серьёзный путь модернизации и продолжают постоянно совершенствоваться по сей день.

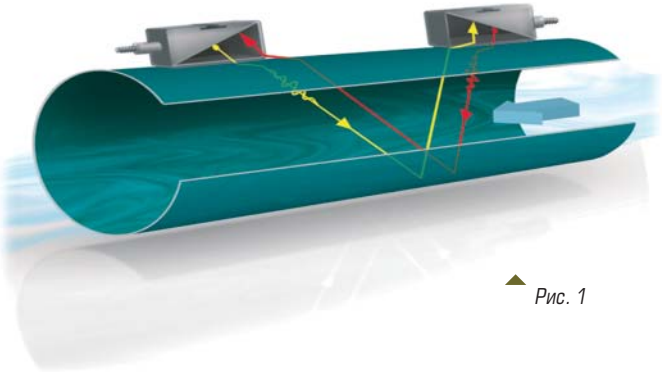


Рис. 1

## ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСХОДОМЕРОВ СЕРИИ Fluxus:

- не создают сопротивление потоку;
- отсутствие падения давления и необходимости сужения трубопровода;
- отсутствие механического износа со временем;
- нет угрозы протечек;
- нет необходимости делать байпас;
- снятие и установка приборов без остановки процесса;

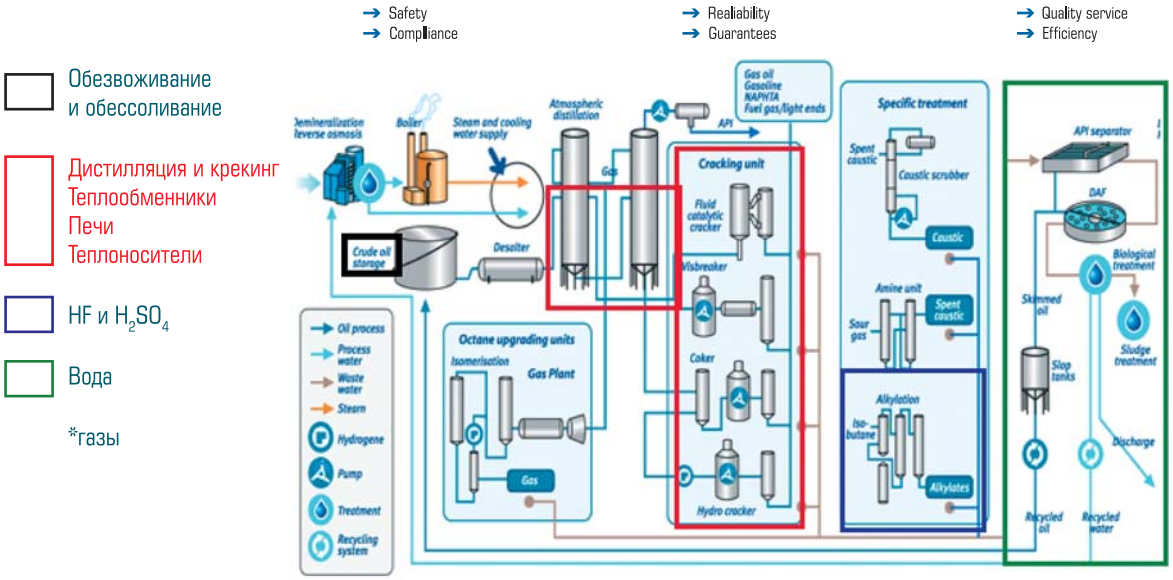



*Рис. 2. Основные группы процессов, где могут применяться накладные расходомеры*

- нет необходимости регулярного обслуживания;
- повышенная чувствительность к малым скоростям потока в трубе (от 0,01 м/с);
- до 10 % частиц и газовых включений по объёму (при времяимпульсном режиме);
- автоматическое определение характера потока в трубке и корректировка вычислений;
- погрешность измерения до 0,5 % ИВ;
- температурная компенсация датчиков (корректировка расчётных углов преломления в зависимости от температуры);
- межповерочный интервал 4 года;
- работа с горячими трубами (до 500 °С) с помощью запатентованной системы Wave Injector;
- возможность измерения массового расхода (с коррекцией по температуре) для ряда сред;
- бронированные кабели, полностью герметичные ударопрочные корпуса датчиков;
- окружающая температура для датчиков от –55 °С;
- взрывозащищённые исполнения для зоны 1 и зоны 2 по ГОСТ;
- сертификация надёжности по SIL;
- наличие двухканальных приборов, наличие схем с резервированием для применения в системах ПАЗ;
- простота в установке, минимальные требования к квалификации персонала;
- наличие мощной системы диагностики, позволяющей проводить детальный анализ измерений;
- любые диаметры труб;
- цена, мало зависящая от диаметра трубы;
- цена не возрастает для высоких давлений и агрессивных сред;
- низкая стоимость владения и эксплуатации.

В технологическом процессе практически любого НПЗ можно условно выделить четыре группы процессов, в которых могут найти применение накладные расходомеры (рис. 2):

1. Первичная подготовка нефти, обезвоживание и обессоливание. Данная группа обусловлена невысокими температурами и, как правило, большими диаметрами труб.
2. Горячая группа процессов. Это дистилляция и крекинг, передача тепла между нефтепродуктами, прохождение нефтепродуктов через печи. Данная группа характеризуется высокими температурами (более 200 градусов).
3. Специальные виды обработки, такие как алкилирование. В данных процессах применяются кислоты, и встречаются как чистые концентрированные кислоты, так и продукты со следами кислот, имеющие высокую агрессивность.
4. Задачи с применением воды. Это и водозабор, и сточные воды, технологическая вода и водный конденсат.

Дополнительно к основным четырём группам можно прибавить и дополнительные задачи, с которыми успешно справляется Fluxus, например, измерение расхода расплавленной серы, измерение пропан-бутановой газовой смеси, а также продуктов в резервуарных парках.

Рис. 3. Монтаж датчиков с системой Wave Injector

Рассмотрим применение Fluxus совместно с системой крепления Wave Injector на горячей группе процессов. Wave Injector – это запатентованная система крепления датчиков, позволяющая измерять расходы в трубах температурой до 500 °С накладным способом. Система крепления Wave Injector (рис. 3) была разработана в 2003 году и с тех пор несколько раз совершенствовалась. Последняя версия системы позволяет провести монтаж непосредственно на горячую трубу в течение короткого времени и позволяет прибору не терять полезный сигнал в широком диапазоне температур трубы.

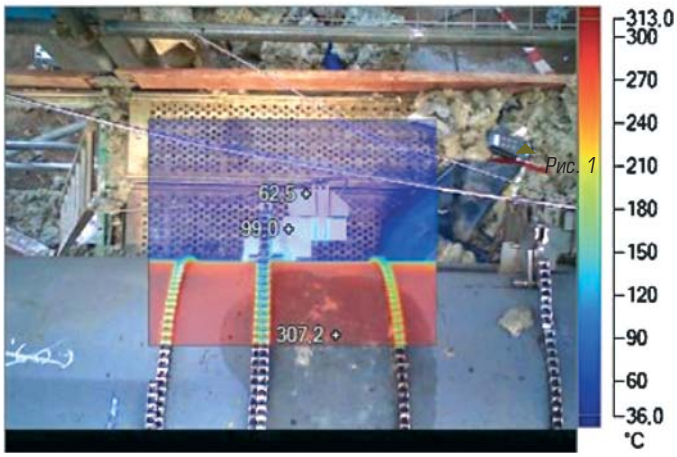



Рис. 4. Распределение температуры на волноводной пластине

## ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ Wave Injector:

- Датчики и горячую поверхность трубы разделяют волноводные пластины специальной формы (рис. 4).
- Система подходит к любым размерам труб, материалам, толщинам стенки.
- Wave Injector можно полностью закрыть термоизоляцией, и тогда система не оказывает температурных влияний.
- Основное применение система Wave Injector нашла в перерабатывающих производствах, но, кроме этого, система пригодна для самых различных задач.

Среды, с которыми работает Wave Injector, различны: это и дистилляты, и тяжёлые нефтяные остатки, это и проходящее через коксовые печи сырьё, разогретая отбензиненая нефть, горячий гудрон и мазут, газойль и битум (рис. 5–9).

## НЕДОСТАТКИ ТРАДИЦИОННЫХ ВРЕЗНЫХ СПОСОБОВ ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ РАБОТЕ С ГОРЯЧИМИ ПРОЦЕССАМИ:

- Риск засорения и закоксовывания импульсных линий диафрагм и участков трубопровода в местах местных сопротивлений.
- При закупоривании импульсной трубки результат измерения непредсказуем.
- Необходимость остановки потока для снятия и обслуживания, необходимость делать байпас.
- Узкий динамический диапазон на вязких средах, нечувствительность к малым расходам.

Рис. 5. Измерение расхода горячего гудрона в Газпромнефть-МНПЗ (г. Москва)

- При падении давления создаётся дополнительная нагрузка на насосы, и как следствие вызывает дополнительные траты на электроэнергию.
- Механическое изнашивание при взаимодействии с проходящей средой.

Одно из наиболее важных и сложных измерений на НПЗ – это измерение расхода при прохождении продукта через коксовую печь. Оно важно, потому что аварийное отключение происходит при температуре печи ~471 °С, расходомер по меньшей мере должен быть двухлучевой (с двумя каналами), и должны быть обеспечены независимые измерения системами ПАЗ и РСУ (не менее двух приборов вместе). В случае останова жидкости, возникает аварийная ситуация, так как в этом случае за очень короткое время закоксовывается трубопровод. При этом углеводороды имеют склонность за-

Рис. 6. Измерение расхода разогретых тяжёлых нефтяных остатков на установке УЗК Лукойл-ПНОС (г. Пермь)

Рис. 7. Измерение расхода мазута в Славнефть-ЯНОС (г. Ярославль)

Рис. 8. Измерение расхода обезвоженной нефти в Славнефть-ЯНОС (г. Ярославль)

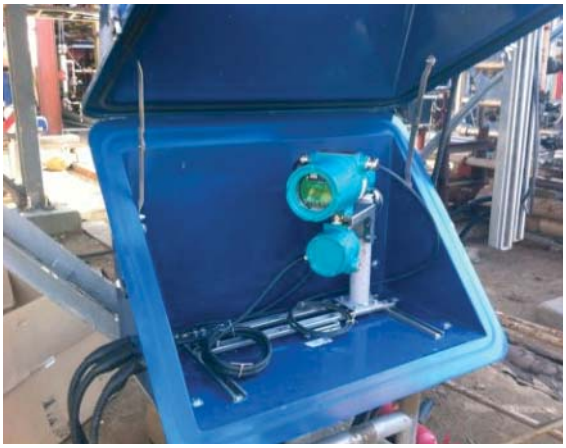


*Рис. 9. Измерение расхода расплавленной серы в Газпромнефть-МНПЗ (г. Москва)*

бивать практически любой тип врезного расходомера. Приборы серии Fluxus могут решить все проблемы, связанные с засорением, и обеспечить измерение расхода для безопасного отключения без постоянного обслуживания.

Оборудование компании Flexim зарекомендовало себя на предприятиях США, Европы, России, Индии. Ведущие лицензиары технологий замедленного коксования, такие как CB&I Lummus и Foster Wheeeler, имеют в своих списках рекомендованных поставщиков и технологий – оборудование компании Flexim. Более подробную информацию и рекомендации по применению можно получить в компании ЗАО "Теккноу" – эксклюзивном представителе Flexim в России.

***Жуйков Илья Андреевич*** *– Директор московского филиала ЗАО "Теккноу".*

Russian Oil&Gas Industry Week

# НАЦИОНАЛЬНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ ФОРУМ

22-24 октября 2014 | ЦМТ, Москва

www.oilandgasforum.ru

# НАДЕЖНАЯ ЗАЩИТА, РАЗРАБОТАННАЯ В ТЕХНОЛОГИИ WirelessHART

**Уолт БОЙС, Уолли ПРАТТ (Walt BOYES, Wally PRATT)**
**(Control magazine)**

Всего один ключ защиты "всегда включено", чтобы подсоединиться к WirelessHART.

Ведущим промышленным протоколом сетей беспроводных датчиков является IEC62591-WirelessHART. Ему принадлежит более 50 % рынка сетей беспроводных датчиков в обрабатывающей промышленности (с насущной инфраструктурой, включающей технологии 802.11n и Bluetooth), и значительно выше 80 % рынка сетей датчиков, базирующихся на стандарте IEEE802.15.4. Последние применяются в нефтяной и газовой, в химической промышленности, фармацевтике, водоснабжении и канализации, а также в других сферах. Несколько протоколов сетей беспроводных датчиков были созданы с тех пор, как группа WirelessHART начала определять свои технические условия; она обладала тем преимуществом, что могла оценить то, что уже сделано. Вследствие проведенного группой анализа более старых протоколов, технология WirelessHART была разработана с очень высоким уровнем защиты, встроенной и предназначенной находиться в положении "всегда включено". Анализ протокола WirelessHART служит иллюстрацией хороших решений, достигнутых группой разработчиков WirelessHART посредством сосредоточения усилий на проектировании защиты. Цель, которой добивалась группа WirelessHART, состояла в том, чтобы сделать защиту сетей надежной, всегда включенной и максимально безопасной. В этой статье мы представим некоторые функции защиты, которые встроены в протокол WirelessHART.

## ЗАДАЧИ ПРОТОКОЛА

При разработке протокола обеспечение сильной защиты было важным условием в связи с предъявляемым классом требований от пользователей в области автоматизации процессов. Рабочая группа WirelessHART на ранней стадии приняла стратегию глубокой защиты, с использованием разных уровней безопасности. Необходимо обратить внимание на то, каким образом полагаться на подключение к сети нового устройства, гарантировать, что пакеты проверяются при каждом переприеме сообщения в ячеистой сети и что защищается конфиденциальность всех сообщений между конечными точками ячеистой сети.

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КЛЮЧЕЙ

Разработчики группы WirelessHART уделили много внимания тому, каким образом осуществляется управление ключами. В системе WirelessHART пользователь может выбрать ключ с разным исходным подсоединением для каждого устройства в сети. Технология WirelessHART предусматривает стандартные способы ввода этого ключа вручную, или ввод ключа может быть автоматизирован подсоединением периферийного устройства к управляющему охраной/шлюзами. В любом случае ключ подсоединяется к периферийному устройству через проводную связь с портом обслуживания. Ключи работают только на запись: не существует команд HART для считывания ключа с периферийного устройства. Все периферийные устройства WirelessHART позволяют записывать ключ подсоединения как элемент ввода устройства в эксплуатацию. Ключ подсоединения является только одним из множества ключей в периферийном устройстве. Все другие ключи передаются в зашифрованных пакетах. Ключ подсоединения используется только для первого пакета от периферийного устройства и ответа от менеджера сети. Поскольку человек может обладать введенным ключом подсоединения, технология WirelessHART рекомендует ме-

неджеру сети изменить ключ подсоединения сразу, как только периферийное устройство соединится с сетью.

## ОБЩИЕ КЛЮЧИ

В технологии WirelessHART ключи используются для идентификации и для шифрования. Поскольку WirelessHART является принципиально ячеистой сетью, один ключ используется на уровне управления передачей данных. Это применяется для аутентификации пакетов при их переприеме от одного узла к другому. Такой "сетевой ключ" заносится в зашифрованный пакет вначале процесса подсоединения. Для возможности маршрутизации пакетов некоторые зоны в пакетах являются только аутентифицированными. Однако все полезные нагрузки шифруются с помощью различных ключей для каждой пары устройств. Другими словами, существует два уровня ключей. В типичной установке WirelessHART каждое периферийное устройство WirelessHART имеет в пользовании шесть ключей. Пять из шести ключей должны быть различными для каждого устройства в сети. Управление ключами WirelessHART (помимо возможного введения первого ключа подсоединения) автоматизировано и незаметно пользователю.

## ШИФРОВАНИЕ ПОЛЕЗНЫХ НАГРУЗОК

При разработке WirelessHART быстро пришли к соглашению, что (1) шифрование необходимо и (2) должны поддерживаться криптографические сеансовые ключи. Другими словами, WirelessHART построена таким образом, что каждой паре конечных точек в системе связи должно быть разрешено иметь отдельный ключ. Например, если в сети есть 20 периферийных устройств, то шлюз имеет 20 наборов ключей (1 набор для каждого периферийного устройства). Отдельные ключи используются для выполнения шифрования. Протокол WirelessHART построен так, чтобы изолировать устройства, т.е. одно устройство не может подсматривать за другим. Шифрованные нагрузки являются частью проектного задания с целью уменьшения вероятности нанесения вреда производству от одного устройства. Группа WirelessHART считает, что производства ДОЛЖНЫ ВСЕГДА быть спроектированы так, чтобы одно неправильно сработавшее устройство не могло подвергнуть опасности весь процесс. Это одна из причин, почему технология WirelessHART в своей основе является ячеистой сетью. В результате отказ одного устройства, намеренный или случайный, не нанесет ущерба сети.

## ДЕФЕКТНЫЕ ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА

Очень рано рабочая группа WirelessHART (WG) предположила, что любой нарушитель мог бы пройти где угодно, с неограниченными ресурсами, с целью нарушения сети. Группа пришла к заключению, что могли бы произойти "расшифровка встроенного ПО", клонирование устройств, включение дефектных устройств в сеть и другие нечестные действия. Такое осознание стимулировало несколько проектных решений. Включение использования криптографических сеансовых ключей, обсуждавшееся выше, было одним из них. В конечном счете, первая линия защиты от дефектных устройств зависит от определения того, какое устройство считать надежным, чтобы оно находилось в сети. У группы WirelessHART есть три пункта проверки, которые могут быть проконтролированы: 1) ключ подсоединения; 2) производитель; 3) название товара (какое это устройство) и тег (пользовательское имя устройства).

Ключ подсоединения шифрует данные в пакете подсоединения. Ключ подсоединения связан с одним и только с одним устройством, имеющим данный серийный номер (HART "Unique ID"). Устройства, обладающие правильным ключом подсоединения, помещаются в "карантин". Это позволяет оператору видеть имя производителя и наименование типа устройства (наименование товара). Тег устройства также можно проверить. Поэтому, если оператор не полагается на устройство, он может запретить подсоединение. При этом, как упоминалось, даже если дефектные устройства размещаются в сети, они практически изолированы и ограничены в нанесении ущерба. Если они целенаправленно выводятся из сети, они не разрушают ее. Ячеистая сеть WirelessHART эластична. Если неисправные устройства начинают выдавать плохие данные, они не вызовут нарушение производства больше, чем при любом отказавшем устройстве. К тому же, неисправное устройство не может мистифицировать данные другого устройства. Данные от других устройств шифруются с различными наборами ключей.

## ВОПРОСЫ РЕАЛИЗАЦИИ

Рабочая группа WirelessHART, состоящая из лучших инженеров и технических консультантов от самых известных компаний-производителей в отрасли, провела тщательно продуманный отбор по поводу того, что включать и не включать в технические условия. Этот выбор был проверен и представлен членам HART Communication Foundation (HCF), которые далее рассмотрели и одобрили эти технические условия перед их публикацией.

## ШЛЮЗЫ WirelessHART

У группы WirelessHART имеются обширные требования к шлюзам. Эти шлюзы стандартизируют доступ к периферийным устройствам сети, кэширование данных устройства, доступ к ключевым индикаторам исполнения (ключевым показателям эффективности – KPI) и к обширной подробной сетевой статистике. Протокол HART также стандартизировал связи данных HART через сети, базирующиеся на Интернет протоколе (т.е. HART-IP). Доступ клиентов к шлюзам стандартизирован и обеспечивает взаимодействие. Как упоминалось, безопасность на стороне клиента не подвергалась стандартизации, поскольку было признано, что (особенно для сетей, базирующихся на IP) безопасность находится на стадии развития и что безопасность на стороне клиента (и тестирование безопасности) нуждается в свободе от экспертов в этой области. На самом деле, шлюзы WirelessHART сегодня сами имеют обширные технические требования по защите.

## ПРОГРАММА HART ПО ГАРАНТИИ КАЧЕСТВА

Программа HART по обеспечению качества (QA) специально предусматривает попытку разрушения устройств, обладающих возможностями HART. В рамках этой программы испытатели (тестировщики) намеренно пытаются вызвать отказы устройств и затем оценивают поведение устройств при таких условиях. Это позволяет выявить критическую характеристику отказа, которая будет мерой поведения устройства, когда протокол пытается разрушить его. Периферийные устройства WirelessHART проходят обширные испытания прежде, чем они считаются соответствующими и становятся зарегистрированными устройствами. Во время этих испытаний весь трафик связи поддерживается с использованием уникального инструмента WiAnalys (патент США #8,441,947). Этот инструмент захватывает одновременно все 16 каналов связи IEEE 802.15.4 с частотой 2,4 ГГц. Вводится боле 500 мегабайт данных, которые затем анализируются для подтверждения соответствия.

Выполняются два набора тестов. В первых тестах (использующих систему тестирования WirelessHART) все команды WirelessHART посылаются к устройствам и оцениваются их ответы. Посылаются как хорошие и плохие пакеты, так и команды. Устройство должно вести себя согласно техническим требованиям, являются ли пакеты, которые оно получает, хорошими или плохими. Например, протокол устанавливает минимальное количество ключей, которые должны поддерживать периферийное устройство. Устройство может хранить больше, и в любом случае имеет команды, которые указывают на его возможности. Набор тестов подтверждает, что устройства оснащены тем количеством ключей, которые установлены для их хранения. Тесты также предпринимают попытку записать больше ключей, чем устройство может хранить, и подтверждают, что периферийное устройство возвращает соответствующие ошибочные сообщения. Периферийное устройство не должно неправильно работать при этих или других условиях ошибок конфигурирования.

Второй ряд тестирования состоит из тестов системных уровней. Командный процессор имеет сети, работающие непрерывно на месте эксплуатации с использованием разных имеющихся в наличии коммерческих шлюзов WirelessHART. Полевые устройства интегрированы в каждую из этих сетей. Их соответствие и функциональная совместимость при параллельной долговременной работе также оцениваются.

Программа HART QA помогает обеспечивать внедрение устройств WirelessHART, удовлетворяя технические требования, что делает устройства более устойчивыми к атакам.

## МЕНЕДЖЕР ПО БЕЗОПАСНОСТИ

По технологии WirelessHART требуется менеджер по безопасности, но не указано, каким образом выбираются ключи. Методы выбора ключей хорошо известны, и повторное их изобретение в технологии WirelessHART не являлось необходимостью. Рабочая группа WirelessHART не верит в жизнеспособность

опознавания по модели (образцу), которая при эксплуатации используется менеджером по безопасности.

Во-первых, сеть с 20 узлами содержала бы на круг (1+20×5) 101 ключ. Группа WirelessHART рекомендует регулярно изменять ключи автоматически. Распознавание по образцу потребовало бы от хакера усилий, пока он не овладеет всеми ключами. Однако, допуская, что это возможно и что количество возможностей могло бы быть сокращено до 156 миллионов комбинаций, указанных в статье, устройства WirelessHART работают на батарейках и активизируются только периодически. Предполагается, что они активизируются раз в 30 секунд (или 1 секунду), и потребовалось бы 54 000 (или 1800) дней или около того, чтобы опробовать все модели.

Для атаки с использованием многих ключей, которая могла бы быть предпринята, рабочая группа WirelessHART обеспечила решение. В WirelessHART сообщается обо всех неудачных связях. Точнее, ведется подсчет каждого из сообщений, при котором ключи работали неудачно. Этот подсчет периодически передается на шлюзы или конечному пользователю. Большое количество недозволенных попыток доступа к сети может быть легко обнаружено. Кроме того, сеть WirelessHART обычно охватывает пару сотен метров. Поэтому нарушитель (или дефектное устройство) должен находиться физически близко и принять дополнительный риск быть обнаруженным.

Технология WirelessHART разрабатывалась с самого начала для того, чтобы обладать интегрированной безопасностью, удовлетворяющей сегодняшним строгим потребностям для кибербезопасных сетей. С этими конструктивными особенностями, встроенными в продукт, безопасность максимизирована в пределах ячеистой сети датчиков WirelessHART и похоже, что внедрение в других областях является наиболее соответствующим этой цели. Для тысяч устройств, надежно работающих на предприятиях сегодня, остаются в силе предложенные WirelessHART опции надежности и безопасности, предусматривающие ввод интеллектуальных данных каждый день с целью содействия эксплуатации и улучшению эффективности предприятия.

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

НОВОСТИ

## СУДОСТРОИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ IHC Merwede ВЫБИРАЕТ РЕШЕНИЯ Siemens PLM Software В КАЧЕСТВЕ КОРПОРАТИВНОГО СТАНДАРТА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ

- Ведущий мировой поставщик землечерпальных и горнодобывающих судов, а также судов и оборудования для морских платформ считает интегрированный набор решений важнейшей составляющей успеха глобальной инициативы "Единая компания IHC".
- Специализированные решения компании "Сименс" для судостроения и ее экспертиза в этой области способствовали заключению многомиллионного контракта.

Компания IHC Merwede выбрала интегрированный пакет решений для управления жизненным циклом изделия (PLM) от "Сименс" в качестве корпоративного стандарта для разработки изделий и управления данными на верфях, расположенных по всему миру. Многомиллионный контракт заключен в рамках крупномасштабной инициативы "Единая компания IHC", начатой в 2012 году с целью согласования всех основных бизнес-процессов и повышения отдачи работы компании. Стратегия подразделения Siemens PLM Software, направленная на создание специализированных отраслевых решений, помогла завоевать доверие компании IHC Merwede и расширить бизнес. Компания IHC Merwede занимает лидирующие позиции в производстве и продаже высокоэффективных землечерпательных и горнодобывающих судов, а также судов и оборудования инновационной конструкции для морских платформ.

*«В основе нашей бизнес-стратегии лежат четыре принципа: рост, выход на международные рынки, инновации и кооперация. Данная стратегия привела к появлению инициативы "Единая компания IHC", цель которой – повышение прибыли, приносимой заказчикам.*

**Дэйв Вандер Хейде (Dave Vander Heyde), финансовый директор компании IHC Merwede**

***ООО "Сименс".***
*115184 Москва, ул. Большая Татарская, 9. Управление корпоративных коммуникаций.*

ВТ-XXI ШОС'2014

# ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ XXI ВЕКА

# ИННОВАЦИИ НА ПРОСТРАНСТВЕ ШОС

## МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

**26 – 28 августа 2014, Москва, Экспоцентр**

Исследования ❖ Разработки ❖ Трансфер ❖ Инновации

### МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА «ВТ XXI–ШОС'2014»

- Энергоэффективность и энергосбережение
- IT-технологии и телекоммуникации
- Нанотехнологии и композиционные материалы
- Проект «Умный город»
- Биотехнология и медицинская техника
- «Зеленые» технологии и экология

### КОНГРЕССНАЯ ПРОГРАММА

- Пленарное заседание
- Международная конференция «Высокие технологии и инновации на пространстве ШОС»

**Организаторы:**

Деловой Совет ШОС • Институт экономики и комплексных проблем связи • ООО «ЭКСПО-ЭКОС»
Российский фонд развития высоких технологий • Московская ассоциация предпринимателей

**При поддержке:**

Шанхайская организация сотрудничества

Правительство России

Минпромторг России

ТПП РФ

Правительство Москвы

РСПП

**+7 (495) 332-35-95, 331-13-33 arena@vt21.ru**

**www.vt21.ru**

# 9 - 11 сентября

18-я специализированная выставка
с международным участием

# НЕФТЬ. ГАЗ. ХИМ. 2014

## САРАТОВ

**Официальная поддержка:**

- **Правительство Саратовской области**
- **Министерство промышленности и энергетики Саратовской области**

Союз нефтегазопромышленников РФ
Союз производителей нефтегазового оборудования
Российский Союз химиков

## НЕФТЕГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ГЕОЛОГИЯ И ГЕОФИЗИКА НЕФТИ И ГАЗА.

ДОБЫЧА И ПЕРЕРАБОТКА, ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ НЕФТИ, НЕФТЕПРОДУКТОВ И ГАЗА. ТРУБЫ И ТРУБОПРОВОДЫ. НЕФТЕХИМИЯ.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ, ПРОМЫШЛЕННАЯ, ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ОХРАНА ТРУДА. СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ. КИПИА. ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.

## ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

## СВАРКА-СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ САЛОН

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР

ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
СОФИТ-ЭКСПО
ТЕЛ.: (8452) 205-470, 206-926
http://expo.sofit.ru
http://vk.com/sofit.expo

# ГЛАВНАЯ ВЫСТАВКА НЕФТИ И ГАЗА В УЗБЕКИСТАНЕ – OGU

13 – 15 мая в Национальном Выставочном Комплексе Республики "Узэкспоцентр" прошла самая значимая, как по составу участников, так и по содержанию деловой программы Международная Выставка и Конференция "Нефть и Газ Узбекистана – OGU 2014".

Ежегодно мировые флагманы нефтегазовой индустрии собираются на OGU – центре B2B событий отрасли для расширения сотрудничества в Узбекистане, где сегодня осуществляются масштабные инвестиционные проекты. Проведенная в восемнадцатый раз Международная Выставка и Конференция стала не просто имиджевым событием, но, что очень важно, настоящей бизнес площадкой, завоевавшей доверие лидеров данного сектора. Сегодня среди зарубежных экспонентов компании с мировым именем: Лукойл, Мотор Сич, Объединенная Двигателестроительная Корпорация, Приводы АУМА, Гидромашсервис, Sharjah Oxygen, CGG, Dressta, Confind и Solar Turbines, Jumo, MAN, Kanex и Samson, Beijing Tianhai Industry Co.,Ltd, BGP Inc. многие из которых считают участие в событиях в рамках OGU обязательным.

О повышенном внимании со стороны компаний с мировым именем говорит и спонсорский состав Выставки и Конференции:

- Золотые Спонсоры OGU 2014 – Lukoil, Sasol, WorleyParsons.
- Серебряный спонсор – Oltin Yo'l GTL (Uzbekistan GTL).
- Бронзовый спонсор – Yokogawa Electric CIS Ltd.

Первый день OGU – 13 мая по традиции прошел под флагом "ЛУКОЙЛ".

В этом году OGU представила услуги и продукцию около 150-ти компаний. Во второй день в рамках выставки, традиционно открылась **Международная конференция**, где участие приняли свыше 200 делегатов – экспертов.

14-15 мая среди важнейших вопросов, поставленных в повестку дня Пленарных и Технических заседаний – **Развитие нефтегазовой промышленности в Узбекистане**:

- Эволюция развития нефтегазового сектора Республики Узбекистан, и его роль на нефтегазовом рынке Центральной Азии и за ее пределами.
- Приоритеты развития индустрии до 2020 г.
- Обзор рынка: внутреннее потребление и экспорт натурального газа и продуктов его переработки.
- Структура производства продуктов нефтегазовой переработки на данный момент и тенденции ее дальнейшего развития.
- Законодательная основа экспорта нефти и натурального газа, и продуктов их переработки.
- Новый валютный режим в СИЭЗ "Навои" – что нового для нефтегазовой индустрии?
- Прогнозные показатели развития нефтегазового сектора на 2014-15 гг.

**Международное сотрудничество – успешные истории и новые возможности:**

- Роль России, Китая, Кореи, Европейского Союза и США в развитии нефтегазового сектора Республики.
- Роль международных нефтяных компаний в успешном развитии индустрии в Узбекистане.
- Приоритетные направления сотрудничества в нефтегазовом секторе.
- Новый фокус – глубокая переработка газа и газохимические технологии.
- Возможности в отрасли добычи и переработки горючих сланцев.
- Новые возможности в нефтегазовом секторе РУз в СИЭЗ "Навои" и СИЗ "Ангрен".
- Ожидаемые тендеры на 2014-15 гг.

**Финансирование проектов в нефтегазовой отрасли Узбекистана:**

- Особенности финансирования проектов в Азии и Узбекистане через местные и международные банки.
- Как это было: финансирование нефтегазовых проектов в Узбекистане.
- Какие трудности возникают для компаний в тендерном процессе?
- Учет поставки материалов и страны их производства при составлении тендера для обеспечения гарантии финансирования проекта.

**Технологии глубокой переработки углеводородов:**

- Глубокая переработка жидких углеводородов и натурального газа в Узбекистане – результаты на сегодняшний день.
- Какие продукты можно производить и какие технологии необходимы Узбекистану.
- Использование технологий глубокой переработки газа в мире на сегодняшний день.
- Рекомендации международной индустрии.

**Технологии Разработки Горючих Сланцев в Узбекистане:**

- Планы разработки горючих сланцев на месторождении Сангрунтау в 2014 г.
- Технологии разработки месторождений высоковязкой сланцевой нефти.
- Опыт добычи горючих сланцев и увеличения сланцевой нефти (смолы).

**Опыт Геологоразведки и Технологии Повышения Нефтеотдачи – Положительные Результаты и Необходимые Технологии:**

- Опыт ведения геологоразведочных работ в палеозойских отложениях.
- Новые технологии в области увеличения добычи углеводородов из месторождений с трудноизвлекаемыми и истощенными запасами.
- Обзор проблем, геологических условий и необходимых технологий для повышения нефтеотдачи из месторождений на поздней стадии разработки.
- Какие технологии были эффективны на сегодняшний день.
- Технологии повышения продуктивности нефтяных скважин при быстром обводнении и прорывах газа.

Все понимают, что нефтегазовая промышленность, это целый комплекс вопросов, и непростые задачи, в успешном решении которых необходимо привлечение опыта и технологий партнеров. На протяжении многих лет Выставка и Конференция OGU служит платформой плодотворного сотрудничества и дискуссий, где зарождаются крупнейшие проекты нефтегазовой отрасли.

**В дни выставки на стенде НХК "Узбекнефтегаз" проводились переговоры с участниками OGU 2014.** К своим презентациям Национальная Холдинговая Компания готовилась с особой ответственностью, связано это сразу с тремя знаменательными датами – 55 лет Ферганскому Нефтеперерабатывающему Заводу Узбекнефтегаза, 55 лет Институту геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений, 10 лет подписанию соглашения о разделе продукции между НХК "Узбекнефтегаз" и "Лукоил Оверсиз", в результате чего был создан проект "Кандым-Хаузак-Шады".

**Официальная поддержка события:**

- Министерство внешних экономических связей, инвестиций и торговли Республики Узбекистан.
- Национальная холдинговая компания "Узбекнефтегаз".
- Торгово-промышленная палата Республики Узбекистан.

OGU входит в серию специализированных выставок и конференций, в числе которых: MIOGE (Россия -Москва), KIOGE (Казахстан – Алмата), Caspian Oil & Gas (Азербайджан – Баку), TUROGE (Турция – Анкара), OGT (Туркменистан – Ашгабат), GIOGE (Грузия – Тбилиси) и др.

*За подробной информацией обращайтесь в ITE Uzbekistan по адресу:*
*ITE Uzbekistan, Ташкент, 100000, Узбекистан, пр-т Мустакиллик, 59а.*
*Телефон + (998 71) 113-01-80, факс: + (998 71) 237-22-72.*
*E-mail: ogu@ite-uzbekistan.uz http://www.oilgas.uz*

# ИТОГИ ПЯТОЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ – 2014»

22 апреля 2014 г. в гостиничном комплексе "ИЗМАЙЛОВО" (г. Москва) состоялась Пятая Нефтегазовая конференция "ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ-2014". В рамках работы конференции были рассмотрены вопросы экологического инжиниринга и экологической безопасности предприятий нефтегазовой отрасли, экологии нефтеперерабатывающих и газоперерабатывающих заводов, нефтяных и газовых месторождений: оборудование для очистки газов от сероводорода, летучих органических соединений (ЛОС), меркаптанов, окислов азота, диоксида серы; современные технологии утилизации попутных нефтяных газов; оборудование

для водоподготовки и водоочистки; новые решения для переработки отходов и нефтешламов, рекультивации загрязненных земель; системы экологического мониторинга и газоанализа. Организатором конференции как обычно выступило ООО "ИНТЕХЭКО".

Участие в работе Пятой Нефтегазовой конференции "ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ-2014" приняли делегаты от различных предприятий нефтегазовой отрасли, инжиниринговых, проектных, монтажных и сервисных организаций, среди них: AS Ventbunkers (Латвия), CRI Catalyst Company LP (CRI), Tecam Group (Испания), EHP-Tekniikka Ltd. (Финляндия), АК Транснефть, Аналитприбор, БПЦ Инжиниринг, ВНИПИнефть, Газпром ВНИИГАЗ, Газпром газнадзор, Газпром добыча Оренбург, Газпром добыча шельф, Газпром переработка, Газпром трансгаз Махачкала, Газпром трансгаз Сургут, Газпром трансгаз Ухта, Газпромнефть-Московский НПЗ, Газпром Нефтехим Салават, Гидра Фильтр, Глобал-Нефтегаз, ДОАО ЦКБН ОАО Газпром, ИНТЕХЭКО, Институт проблем горения (Республика Казахстан), ИСТОК, Компания Ал Хола, КРОНЕ Инжиниринг, ЛУКОЙЛ, ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез, Мультифильтр, ПЭП СИБЭКОПРИБОР, РуссФильтр, Связьтранснефть, СТРОЙГАЗМОНТАЖ, СервисСнабГаз, Тема Системы, Техпроектэлектропром, ТИ-СИСТЕМС, Транснефтьстрой, Турмалин, ФИНИФЛАМ, Филиал Компании Шелл Глобал Солюшнс (Истерн Юроп) Б.В., Филиал АНК Башнефть Башнефть-Уфанефтехим, Фирма Интеграл, Центр Водных Технологий, Экокемикл, Юкис Ком и другие.

**Среди докладов конференции "ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ-2014":**

- Официальное открытие конференции. Экология нефтегазовой отрасли. Обзор компаний, решающих экологические задачи: газоочистка, водоподготовка и водоочистка, переработка отходов, автоматизация, экологический мониторинг выбросов. ООО "ИНТЕХЭКО".
- Инновационные технологии для экологического мониторинга и промышленного контроля технологических и природных вод. ООО "Компания Ал Хола", Представитель компании EHP-Tekniikka Ltd.
- Технологии по Охране Окружающей Среды, для очистки выбросов Летучих Органических Соединений (ЛОС) и для сжигания отходов нефтегазовой промышленности. TECAM GROUP (Испания).
- Полезное использование попутного газа на малых и труднодоступных месторождениях. ЗАО "Турмалин".
- Природоохранные катализаторы и каталитические системы. Обзор системы DeNOx компании Shell (SDS) очистки газов от окислов азота ( DE NOx). Филиал Компании Shell Global Solutions Eastern Europe B.V, CRI Catalyst Company LP.
- Опыт внедрения технологий утилизации ПНГ на основе микротурбин на нефтегазовых объектах: примеры и результаты. ООО "БПЦ Инжиниринг".
- Комплексные воздухоочистительные устройства для газоперекачивающих агрегатов. ЗАО "Мультифильтр".
- Оборудование для утилизации сероводорода. Современные горелочные устройства Duiker Combustion Engineers b.v. Технологии очистки промышленных газов Begg Cousland&Co. Ltd. (Великобритания). ООО "ТИ-СИСТЕМС".
- Удаление механических примесей из технологической воды. Обессоливание воды на нанофильтрационных мембранах. ООО "РуссФильтр", ООО "Гидра Фильтр".
- Инжиниринг в сфере экологии нефтегазовой отрасли. Препараты для биоремедиации загрязненных нефтепродуктами почв и водоемов и устранения последствий аварийных разливов нефтепродуктов. ООО "ИСТОК".
- Программные средства в области охраны окружающей среды. ООО "Фирма "Интеграл".

- Биоремедиация нефтезагрязненных почв. Институт проблем горения (Республика Казахстан).
- Сорбенты из отходов сельского хозяйства для утилизации нефти при аварийных разливах на водной акватории. Институт проблем горения (Республика Казахстан).
- Опыт создания и эксплуатации установок тушения пожаров на объектах обращения углеводородов. ООО "ТЕМА СИСТЕМЫ".
- Экологический контроль органических загрязнителей (нефтепродуктов, жиров и НПАВ) в объектах окружающей среды с применением концентратомеров серии КН. ООО "ПЭП "СИБЭКОПРИБОР".
- и другие – все темы докладов опубликованы на сайте *www.intecheco.ru*

Также в холле конференц-зала проводилась выставка стендов: ООО "Компания Ал Хола", ООО "ИНТЕХЭКО", ООО "ТИ-СИСТЕМС", TECAM GROUP (Испания), ООО "Центр Водных Технологий", ООО "Гидра Фильтр" и других компаний. Отдельно стоит отметить, что к началу конференции был подготовлен обширный комплект раздаточных материалов, в том числе: сборник докладов и каталог, CD с презентациями, буклеты по тематике конференции, а также журналы информационных партнеров конференции.

Проведение Пятой Нефтегазовой конференции "ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ-2014" поддержали журналы: Вода Magazine, Нефть. Газ. Новации, ГеоИнжиниринг, ТехСовет, Автоматизация и IT в энергетике, Экологический вестник России, ЭКОлогия2030, ТехНАДЗОР, Экология. Промышленность. Бизнес. XXI век, Химическое и нефтегазовое машиностроение, ЭкоПрогресс, Водоочистка, Главный инженер, Главный энергетик, Главный механик, Химическая техника, Компрессорная техника и пневматика, Автоматизация и IT в нефтегазовой области.

*Следующая – VI Нефтегазовая конференция "ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ-2015" состоится 21 апреля 2015 г. – подробнее см. www.intecheco.ru*

AH Conferences
www.ahconferences.com

## ИТ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

17 апреля 2014 в Москве состоялась **III Всероссийская конференция Информационные технологии в производстве**, организованная компанией **AHConferences**. В мероприятии приняли участие директора по ИТ и руководители производственных подразделений российских предприятий, а также провайдеры ИТ-решений и услуг. Участники обсудили наиболее актуальные вопросы модернизации информационной инфраструктуры, а также повышение эффективности бизнес-процессов за счет ИТ.

Модератором конференции по традиции выступила **Ольга Мельник**, главный редактор GlobalCIO. Выступая с приветственным словом, г-жа Мельник отметила неуклонный рост числа участников конференции и разнообразие программы мероприятия.

Генеральным спонсором конференции стала компания **Huawei Technologies**.

Открыл работу конференции доклад вице-президента по ИТ компании ЕВРАЗ **Артема Натрусова** об ИТ-проектах, повышающих эффективность металлургической отрасли. Г-н Натрусов познакомил слушателей с эффектом от внедрения системы энергоучета в ЗСМК, системы поагрегатного учета природного газа и электроэнергии в НТМК, проиллюстрировал достигнутые результаты и перспективы развития подземной радиокоммуникационной системы

шахты Горно-Шорского филиала. Он подробно остановился на проектах по внедрению СЭД, CRM-системы в ТК ЕвразХолдинг на базе MS Dynamix, рассказал о результатах работы систем SAP ERP в ЮКУ и 1С:УП ERP 2.0 в Евраз Метал. Базовыми приоритетами проектной деятельности по всем направлениями являлись снижение трудозатрат производственного и управленческого персонала, быстрый возврат инвестиций и усиление контроля над расходами.

**Георгий Царев**, заместитель директора по работе с партнерами Huawei Technologies, проанализировал возможности использования продуктов Huawei для решения стоящих перед ИТ задач в условиях резкого сокращения бюджетов. В центре внимания г-на Царева – технологическая и ценовая политика Huawei, сервис и обучение специалистов, а также особенности взаимодействия с клиентами. Среди характеристик серверного портфолио Huawei были обозначены простое управление, производительность, высококачественные компоненты и высокая устойчивость архитектуры, подтвержденная независимыми тестами.

На редкость живой интерес у аудитории вызвал доклад начальника отдела комплексной автоматизации Уралвагонзавода **Вадима Кузина** о задачах и решениях комплексной автоматизации дискретного производства. Г-н Кузин предложил идеальную модель информационной системы производственного приятия, перечислил узкие места и основные корни проблем, а также дал несколько вредных советов, как обеспечить крайне далекие от идеала результаты автоматизации.

С решениями компании 1С, ставшими корпоративным стандартом информационной системы Концерна “Тракторные заводы” и опытом автоматизации Волгоградского тракторного завода познакомил руководитель центра информационных технологий ВгТЗ **Максим Мещеряков**. В результате внедрения Solid Edge – системы поэлементного CAD моделирования деталей, сборок и создания чертежей – совместно с “1С PDM” и “1С УПП” удалось отключить “ретро”-системы бухгалтерского учета и управления производством, создать единую информационную среду для работы сотрудников предприятия, реализовать принцип однократного ввода информации и сократить время на подготовку производственной документации. В перспективе, по словам г-на Мещерякова, запуск в промышленную эксплуатацию автоматического добавления в “1С:PDM” 3-х мерных моделей и 2-х мерных чертежей с помощью PLM-компонента.

Эксперт компании Huawei Technologies **Федор Малюгин** представил сетевые технологии Huawei для промышленных предприятий на базе маршрутизаторов серии AR G3, отличающихся многоядерной архитектурой, высокой сервисной производительностью, надежностью работы в сложных условиях. Г-н Малюгин проиллюстрировал основные сценарии применения AR G3, привел примеры реализованных проектов в промышленных предприятиях, рассказал о создании мультисервисной сети для магазинов “Спортмастер”.

Директор по ИТ АЭМ Технологии **Антон Думин** продемонстрировал особенности пооперационного планирования и оперативного управления производством в ОАО “Петразаводскмаш”. Г-н Думин рассказал о проекте внедрения системы конструкторско-технологической подготовки производства. Оперативное управление производством реализовано на платформе 1С:УПП, интегрированной с системами ИНТЕРМЕХ и ORTEMS, в результате проекта были автоматизированы блоки движения МПЗ на складе и в производстве, закупочной деятельности, блоки расчета потребностей материалов, плановой калькуляции и др.

На вопрос, какой должна быть информационная система бережливого производства, ответил директор проекта Тихвинского ВСЗ **Владимир Капустин**. В качестве принципов и инструментов бережливого производства на ТВСЗ г-н Капустин назвал не только отказ от “национальных традиций”, бережливое проектирование (использование передовых подходов автомобильной промышленности), бережливое обеспечение производства (just-in-time, just-in-sequence в логистике), построение поточного производства на всех возможных участках, но и бережливый учет (использование возможностей ERP для снижения затрат на учет), ввод информации в точке возникновения, а также реализацию большинства инструментов на основе ERP-системы Infor LN, отличающейся, по словам докладчика, наилучшей функциональностью для отраслей производства и логистики.

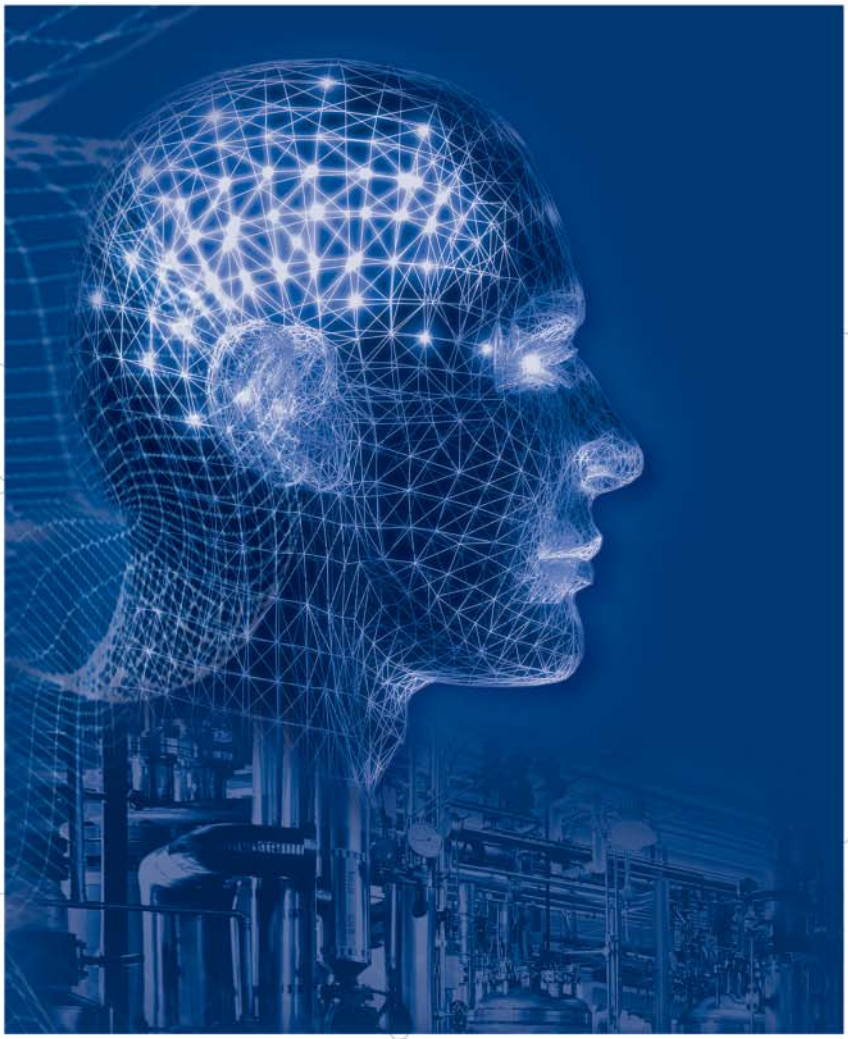
III Конференция ИТ в производстве отличалась живым общением и почти остросюжетными диалогами на такие актуальные темы, как порядок внедрения элементов информационных систем, взаимодействие с финансовым менеджментом и подходы к интеграции.

*http://www.ahconferences.com/conference.aspx?id=1017*

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

# АВТОМАТИЗАЦИЯ

XV МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА



- **ИКТ в промышленности • Системная интеграция**
- **Автоматизация производства • АСУ ТП**
- **Технические и программные средства автоматизации**
- **Измерение, контроль, испытание, диагностика**
- **Встраиваемые системы • Техническое зрение**
- **Мехатроника и робототехника**
- **Автоматизация зданий и ЖКХ**
- **САПР • Готовые отраслевые решения**

Организаторы выставки:

FarEXPO

ais@farexpo.ru, 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»

**28-30 октября 2014**
Санкт-Петербург, СКК

# OSEA2014

The 20th International Oil & Gas Industry Exhibition & Conference

SINCE 1976

# СТАНЬ УЧАСТНИКОМ РОССИЙСКОЙ ЭКСПОЗИЦИИ

## на 20-ой Международной нефтегазовой Выставке и Конференции OSEA 2014

Сингапур, Marina Bay Sands
2-5 декабря 2014

Картографические услуги

**Нефтегазодобывающее оборудование**

Геоинформсистемы (GIS)

Надзор

Морское оборудование и услуги

Микропалеонтологические услуги

Геофизические исследования скважин

Авиационные услуги (вертолеты и самолеты)

Геофизические услуги и оборудование глобального позиционирования (GPS)

**Оценка перспективности месторождений**

Геофизические исследования скважин

Геологические исследования и консультации

Строительные услуги и оборудование

Оборудование выработки электроэнергии

Буровые технологии и оборудование

Обслуживание скважин

**Разведка и разработка**

Оборудование и приборы обеспечения безопасности

**Телекоммуникационные технологии и оборудование**

Геохимические услуги и консультации


Электрификация

Менеджер
по зарубежным проектам
Анна Зайцева
+7 (499) 760-37-53
+7 (906) 293-85-87
aaztsv@gmail.com

Менеджер проекта
Михаил Шипилов
+7 (499) 760-26-89
+7 (926) 074-75-98
shypilov@expo-elektra.ru

СПбМТСБ
Партнер деловой программы Российской делегации

ЭКСПОЦЕНТР

# ПЕРСПЕКТИВЫ РОССИЙСКОГО ТЭКа РАССМОТРЕЛИ В ЭКСПОЦЕНТРЕ

27 мая в Экспоцентре в рамках V международного топливно-энергетического форума ЭНЕРКОН состоялось заседание научно-практической секции "Трудноизвлекаемые и альтернативные ресурсы России. Освоение российского Арктического шельфа". Участники секции смогли ознакомиться с последними исследованиями ученых по данной теме.

В ситуации, когда, по прогнозам экспертов, мировое потребление энергоресурсов должно увеличиться к 2040 году в 1,5 раза, а запасы легкодоступных месторождений постоянно снижаются и их добыча требует все более совершенных и дорогостоящих технологий, доклады выступающих отличались практической направленностью.

С нефтегазовым потенциалом сланцевых залежей мира ознакомил собравшихся заместитель генерального директора по нефти и газу ОАО "ВНИИЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ" **Владимир Высоцкий.** В добыче сланцевых углеводородов Россия пока отстает, располагая лишь 35 скважинами (из которых в прошлом году было добыто 700 тысяч тонн сланцевой нефти) против 113 тысяч скважин в США (первое место по добыче сланцевых углеводородов, 40 % от их мировой добычи). Однако, как уточнил докладчик, распространенное мнение, что будущее за сланцами ошибочно – ресурсы традиционных нефти и газа в разы больше ресурсов сланцевых углеводородов.

Директор Института химии нефти СО РАН, профессор **Любовь Алтунина** рассказала о разработанных институтом промышленных технологиях увеличения нефтеотдачи, предусматривающих снижение вязкости нефти благодаря использованию геля, пара, а также самых эффективных комбинированных технологий. За счет использования данных технологий за последние 5 лет дополнительно добыто более 2 млн тонн нефти.

Профессор РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина **Александр Дроздов** представил способы утилизации попутного газа с использованием возможностей и резервов существующей инфраструктуры нефтяных промыслов, а заведующий сектором отдела экономики ТатНИПИнефть **Амур Яртиев** поделился опытом ОАО "Татнефть", которое занимается реализацией программы добычи высоковязкой нефти с 2006 г. В настоящий момент у ОАО "Татнефть" 21 месторождение с вязкой нефтью. А. Яртиев убежден, что необходимо принятие закона о вязкой нефти, введение налоговых каникул для добывающих ее компаний и установление налоговых льгот для нефтеперерабатывающих заводов.

Раскрывая проблемы повышения производительности и эффективности бурения скважин, директор по НИОКР и Инжиниринг Weatherford Россия **Михаил Гельфгат** уточнил: "Бурение продуктового пласта – деликатный процесс. Мы сейчас имеем дело со старыми месторождениями, трудноизвлекаемыми ресурсами, при этом компании должны оставаться в рамках бюджета. Поэтому используются такие же технологии, как для марсохода, лаборатории на буровой. Сегодня невозможно решить наши проблемы, если все мы вместе – буровики, геологи и пр. не будем все за одним столом".

Научный руководитель Института арктических нефтегазовых технологий РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, Вице-президент Мирового Нефтяного Совета, профессор **Анатолий Золотухин**, рассмотрев роль Арктики в удовлетворении глобального спроса на энергоресурсы, обозначил первоочередные задачи по освоению Арктического шельфа России. Наша страна располагает самыми большими технически извлекаемыми ресурсами нефти и газа Арктического шельфа. Особенно перспективны районы Карского моря и полуостров Ямал. Однако, суровые климатические условия, большие расстояния до рынка сбыта, сложности логистики, отсутствие соответствующих технологий и оборудования, компетенции и опыта по освоению шельфовых месторождений, дефицит квалифицированного персонала, экологические риски делают освоение этих территорий крайне проблемным и затратным.

По мнению А. Золотухина, вплоть до 2040 г. Россия останется одним из основных игроков на глобальном энергетическом рынке, но она будет подвержена неопределенностям рынка из-за усиливающейся конкуренции, вследствие возрастающего потребления и падения цен на энергоносители. Высокие затраты и существующая налоговая система ограничивают компетентность российских энергоресурсов на глобальных рынках – отечественный ТЭК никогда еще не работал в таких жестких условиях конкуренции. Теперь он должен измениться, чтобы им соответствовать.

*Сайт форума: http://www.enercon-ng.ru/* ***Пресс-служба ЗАО "Экспоцентр".***
*E-mail: press@expocentr.ru www.expocentr.ru*

# НЕФТЕГАЗОВЫЙ ФОРУМ ГАЗ. НЕФТЬ. ТЕХНОЛОГИИ

## XXII Международная специализированная выставка

С 22 по 25 апреля 2014 г. в столице Республики Башкортостан – Уфе состоялась двадцать вторая Международная специализированная выставка "Газ. Нефть. Технологии" и Нефтегазовый форум.

Традиционно выставка проходила при поддержке Министерства энергетики Российской Федерации, Правительства Республики Башкортостан, Министерства промышленности и инновационной политики РБ, при содействии Союза нефтегазопромышленников России, Российского союза химиков, Ассоциации нефтепереработчиков и нефтехимиков России, Российского газового общества, под патронатом Торгово-промышленной палаты Российской Федерации. Впервые проведение выставки поддержало Министерство промышленности и торговли РФ. Организатор выставки – Башкирская выставочная компания.

Генеральным спонсором выставки 2014 года выступила ГК "Нефтетанк" – ведущий российский производитель и поставщик мягких резервуаров для транспортировки и длительного хранения нефтепродуктов.

Международная выставка "Газ. Нефть. Технологии" и Форум этого года вновь стали крупнейшими мероприятиями нефтегазохимической отрасли региона, объединив в своей экспозиции 443 компании из 30 регионов России и 41 компанию из зарубежных стран – Германия, Австрия, Англия, Дания, Израиль, КНР, Польша, США, Турция, Швейцария, Шотландия, Республика Беларусь, Эстония и др. Республику Башкортостан представили 105 компаний.

Выставка "Газ. Нефть. Технологии" проходила в новом выставочном комплексе "ВДНХ-ЭКСПО", расположившись на шести площадках: двух залах первого этажа, двух залах антресоли, цокольном этаже, а также на открытой площади.

В торжественной церемонии открытия выставки приняли участие Заместитель Премьер-министра Правительства РБ Шаронов Д.В., Министр промышленности и инновационной политики РБ Карпухин А.И., Заместитель начальника департамента Министерства энергетики РФ Чуднов А.Ю., Глава администрации городского округа город Уфа РБ Ялалов И.И., Заместитель министра промышленности и торговли РТ Багманов Х.А., Президент Союза нефтегазопромышленников России Шмаль Г.И., Вице-президент Российского союза химиков Филалеев Ю.А., Президент Академии Наук РБ Бахтизин Р.Н., Президент Академии Наук РТ Мазгаров А.М., Председатель совета директоров Группы компаний "БАШИНВЕСТ" Пеганов В.Н., Герой России, видный государственный деятель СССР и России Трубников В.И., Член Совета директоров Группы компаний "БАШИНВЕСТ", депутат Совета городского округа город Уфа РБ Марач И.М., Члены совета директоров Группы компаний "БАШИНВЕСТ" Фомичев М.А., Фомичев Р.М., Технический директор ООО Группа компаний "Нефтетанк" Кургин Р.В., Генеральный директор Башкирской выставочной компании Кильдигулова А.В.

Среди участников выставки были такие известные предприятия, как: "АНК "Башнефть",

“Татнефть” имени В.Д. Шашина”, АК “Транснефть”, “Уралсибнефтепровод”, “Башкирская содовая компания”, “Уралтранснефтепродукт”, “Востокнефтезаводмонтаж”, “Газпром нефтехим Салават”, “Башнефтегеофизика”, “Система Сервис”, “Татнефть-Энергосервис”, “Нижнекамскнефтехим”, “Газпромтрансгаз Казань”, “Буринтех”, “Пакер”, “Бурсервис”, Группа компаний “Гидромашсервис”, “Краснодарский компрессорный завод”, “ТМС Групп”, “Мотовилихинские заводы”.

Зарубежную экспозицию представили такие стенды, как: “ГЕА Машимпекс” (Германия), “Палфингер Сани Крейнз” (Австрия), “Emerson Process Management” (США), SAMSON AG (Германия), Jumo GmbH (Германия), Aplisens (Польша), “Ханвэй” (Китай), Swagelok Россия (США), VDT Industrie Automatisierung GmbH. Leistritz Pumpen (Германия), DEHN (Германия), Ege-rus (Турция), BARTEC (Германия), Pro-face Russia (Дания), Gemu (Германия), Henkel rus (Германия) и др.

В выставке 2014 года, по результатам проведенного анкетирования, приняли участие 58 % ее постоянных экспонентов – лидеры нефтяной, нефтехимической, газовой и энергетической промышленности России, 16 % принимали участие в выставке “Газ. Нефть. Технологии” во второй раз, 42 % – принимали участие впервые.

По результатам проведенного анкетирования, большинство экспонентов (93 %) оценили на “отлично” и “хорошо” организацию выставки, 90 % отметили, что достигли поставленных перед выставкой целей. Посещаемость выставки 85 % опрошенных компаний-экспонентов оценили как “высокая” и “хорошая”.

Во время проведения мероприятия была проведена регистрация посетителей. Всего выставку посетило 10 700 человек. Выставку посетили делегации представителей 40 субъектов Российской Федерации: представители компаний Башкортостана, большие делегации из Республики Татарстан, Республики Казахстан, Азербайджана и др.

В первый день выставки прошло пленарное заседание Нефтегазового форума “Обеспечение технологической безопасности отечественной нефтегазовой отрасли” с участием представителей государственной власти, отраслевых и бизнес-структур. В рамках пленарного заседания было подписано соглашение между Министерством промышленности и инновационной политики РБ и ОАО “Газпромбанк” по экспертизе технико-экономических обоснований и бизнес-планов инвестиционных проектов в целях оценки их экономической эффективности и определения возможной структуры финансирования.

В рамках деловой программы проходили традиционные научно-практические конференции: “Нефтегазопереработка-2014”, “Проблемы и методы обеспечения надёжности и безопасности систем транспорта нефти, нефтепродуктов и газа”, “Автоматизация и метрология в нефтегазовом комплексе”, “Промышленная безопасность на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах”, “Новая техника и технологии для геофизических исследований скважин”, “Пути решения экологических проблем современными методами”, круглые столы, бизнес-конференции, семинары, презентации, мастер-класс.

Всего в рамках деловой программы состоялось 25 мероприятий, в которых приняли участие более 2200 участников, было представлено 216 докладов. Мероприятия деловой программы проходили на восьми площадках г. Уфы.

Уникальность экспозиции “Газ. Нефть. Технологии” отмечалась и организаторами, и участниками, и посетителями: особенной ценностью они называли ее функциональность, возможность увидеть многогранность

представленных экспонатов, передовое оборудование и новейшие технологии разведки, добычи, переработки и транспортировки нефти и газа, нефтехимии. Возможность личных встреч с представителями государственного сектора и руководителями предприятий, руководителями ассоциаций и союзов. По всеобщему признанию, выставка "Газ. Нефть. Технологии" – одна из ведущих деловых площадок отрасли, именно поэтому 88 % опрошенных участников считают эту выставку важной для развития своего бизнеса, 95 % признали, что уфимская выставка способствует повышению объемов продаж компаний.

22 апреля в честь открытия и начала работы выставки "Газ. Нефть. Технологии" организаторами был дан прием – "Золотой бал", участниками которого стали более 800 человек. Символом бала стал золотой цвет. Золото – цвет нашего вечера и означает символ отличия, духовного озарения и мудрости. Участникам вечернего приема организаторы пожелали материального и духовного богатства, славы и мудрости.

Выбирая символику праздника, организаторы постарались создать праздничное и торжественное настроение всем участникам выставки.

Все участники XXII Международной выставки "Газ. Нефть. Технологии" были награждены дипломами и эксклюзивными памятными знаками, изготовленными на заказ организаторов выставки. Официальная церемония награждения участников выставки и форума прошла в новом конференц-зале.

Высокий международный авторитет и значимость выставки для всего топливно-энергетического комплекса отмечены на государственном уровне в официальных приветствиях первых лиц участникам и гостям выставки.

*http://www.gntexpo.ru*

Honeywell

## HONEYWELL УЛУЧШАЕТ СИСТЕМУ ПЛАНИРОВАНИЯ ДЛЯ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ И НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Новая версия программы моделирования предлагает мощные и гибкие решения, которые помогут операторам нефтеперерабатывающих и химических заводов увеличить прибыль.

Корпорация Honeywell (NYSE:HON) объявила о выпуске обновленной системы моделирования для нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности (RPMS), которая позволит улучшить построение и поддержку моделей, управление документооборотом и оптимизацию, и таким образом поможет предприятиям увеличить прибыльность. Новая версия системы, RPMS 500, включает в себя аналитическое программное обеспечение, основанное на инновационных методах управления информацией Intuition®, для лучшей реализации результатов планирования.

RPMS также помогает нефтеперерабатывающим и нефтехимическим компаниям оценивать свои долгосрочные инвестиционные возможности и выявлять критические различия в потенциальной доходности и ценности различных видов сырья, а также определять наилучшие производственные условия на горизонте планирования.

"Версия RPMS 500 сохраняет обширные возможности RPMS и делает этот инструмент более удобным и эффективным, — говорит Патрик Келли, директор по продукции Honeywell Process Solutions. — Кроме того, новая версия упрощает создание и поддержку моделей планирования НПЗ, а также формирование и пересмотр производственных планов. Это позволяет получать информацию, которая помогает операторам принимать более эффективные производственные решения. Новая версия включает в себя веб-приложение, упрощающее доступ к этой информации и ее анализ для широкого круга сотрудников".

К основным нововведениям в RPMS 500 относятся поддержка 64-разрядных платформ Windows™ 7/8 и предоставление инструментов для упрощения перехода к текущей версии программного обеспечения. Среди других усовершенствований — улучшенное управление документооборотом, новый графический пользовательский интерфейс, отчеты в формате HTML, а также расширенные возможности оптимизации.

Эти инструменты особенно важны для оптимизации общей прибыльности нефтеперерабатывающего и нефтехимического производства. RPMS помогает повысить и поддерживать высокий уровень прибыльности, предоставляя заказчикам возможность оценивать больше вариантов и более эффективно согласовывать использование ресурсов предприятия с производственным планом. Решающую роль в повышении прибыльности предприятий современной перерабатывающей промышленности играет эффективное планирование. Система RPMS помогает разрабатывать и анализировать современные математические модели с помощью методов оптимизации на основе линейного программирования (LP), чтобы ответить на ключевые коммерческие вопросы, касающиеся закупок сырья, характеристик продукции, эксплуатации технологических установок, а также распределения и логистики.

*http://www.honeywellprocess.com*

## АББ ПОЛУЧИЛА ЗАКАЗ НА ОСНАЩЕНИЕ ТАНКЕРОВ СПГ ЛЕДОВОГО КЛАССА

Силовые установки АББ будут установлены на танкерах, использующихся для перевозки сжиженного природного газа (СПГ) из Сибири в Европу и Азию.

Компания АББ, мировой лидер в производстве технологий для электроэнергетики и автоматизации, получила контракт на поставку энергетических и пропульсивных установок для первого из 16 танкеров проекта Ямал СПГ. В рамках контракта, планируется поставка оборудования еще для 15 судов.

Консорциум партнеров, возглавляемый российским производителем газа НОВАТЭК, объединил усилия для работы над проектом Ямал СПГ. Газ будет доставляться из порта Сабетта новыми танкерами ледового класса ARC 7[1] вместимостью 170 000 м$^3$. Транспортировка СПГ в Азиатский регион будет проходить Северным морским путем в летнюю навигацию, что позволит значительно сократить сроки доставки по сравнению с традиционными маршрутами, снизить расход топлива и сократить вредные выбросы в атмосферу.

В объем поставки АББ входят также пропульсивные установки Azipod®, которые обеспечат навигацию судов в полярных условиях. Суда на базе азиподных установок станут самыми мощными танкерами СПГ в мире. Такая конструкция позволит эксплуатировать танкеры при температурах до –50 °С. Корабли, смогут передвигаться носом вперед при ходе в чистой воде и в умеренных льдах, а также кормой вперед при продвижении через мощный лед. Передовые решения позволят обеспечить самостоятельную навигацию судов без ледокольных проводок.

По словам Вели-Матти Рейниккала, возглавляющего подразделение АББ по Автоматизации процессов: “Обеспечение круглогодичной эксплуатации танкеров СПГ в ледовых условиях требует соблюдения высочайших стандартов в области безопасности и эффективности, и наша компания гордится тем, что для такого проекта были выбраны технологии АББ”. Он также добавил, что “пропульсивные установки Azipod® были выбраны и положительно зарекомендовали себя более чем на 30 судах, эксплуатируемых в ледовых условиях, включая челночные танкеры “Совкомфлота”, работающие на месторождении Варандей, и контейнеровозы ледового класса “Арктик Экспресс” ГМК “Норильский никель”.

Непрерывная работа танкеров СПГ необходима для поддержания максимального объема производства сниженного природного газа.

*http://www.abb.ru*

[1] Самый мощный класс ледового усиления – ARC 9.

# ФОРУМ «МНОГОМЕРНАЯ РОССИЯ» – КАТАЛИЗАТОР РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

МНОГОМЕРНАЯ РОССИЯ
Межотраслевой информационно-технологический форум
16 апреля 2014 • Москва • РАН

16 апреля 2014 года в Москве в Президиуме Российской академии наук завершился первый Межотраслевой информационно-технологический форум "МНОГОМЕРНАЯ РОССИЯ", посвященный информационному моделированию инженерных сооружений и территорий. На целый день участники мероприятия погрузились в мир цифрового моделирования и его технологических достижений.

"*Целью проведения Форума "МНОГОМЕРНАЯ РОССИЯ" был всесторонний обмен практическим опытом применения информационного моделирования, объединение специалистов из разных областей деятельности в единое профессиональное сообщество, формирование структуры новой отрасли знаний. В результате мы ожидаем, что это событие станет катализатором развития информационного моделирования предприятий и территорий в России, в том числе и на государственном, законодательном уровне*", – подчеркнул **Виталий Кононов, президент группы компаний "НЕОЛАНТ"**, ставшей инициатором мероприятия.

В подготовке и работе Форума приняли участие более 900 специалистов из 412 компаний и 75 городов – из России и из-за рубежа. Это представители атомных и нефтегазовых предприятий, органов государственного и муниципального управления, IT-компаний, научных и образовательных учреждений.

Ключевым событием Форума стало пленарное заседание, на котором директора группы компаний "НЕОЛАНТ" и высокие гости коротко и емко осветили вопросы применения информационного моделирования в России и в мире.

Отдельно были представлены атомная отрасль, нефтегазовая сфера, сфера государственного управления и методические основы информационного моделирования. С приветственными словами выступили:

- **Чудаков Михаил Валентинович** (Всемирная ассоциация организаций, эксплуатирующих атомные электростанции, ВАО АЭС, WANO);
- **Гладышев Максим Евгеньевич** (Международное агентство по ядерной энергии, МАГАТЭ);
- **Драгунов Юрий Григорьевич** ("НИКИЭТ имени Доллежаля");
- **Хоменко Константин Валерьевич** (ОАО "Газпром");
- **Панчев Антон Вячеславович** (СРО "Инженер-Изыскатель", СРО "Инженер-проектировщик");
- **Типайлов Александр Михайлович** (Совет главных механиков, ЗАО "Атлантпромресурс");
- **Матвеев Сергей Юрьевич** (Министерство образования и науки Российской Федерации).

Плодотворной работой запомнились все диалоговые площадки, прошедшие в рамках Форума: слушатели не расходились даже после окончания выступлений.

Выступление Виталия Кононова, президента группы компаний "НЕОЛАНТ"

Работа отраслевой секции "Многомерный атом"

Гости Форума приняли участие в увлекательных событиях в рамках технологической выставки:

- создание 3D моделей с помощью лазерного сканирования и сферического фотографирования;
- демонстрация работы технологий: 3D сканеры и принтеры (представлены компанией Consistent Software Distribution), дистанционное управление робототехникой, бесконтактное управление моделью, мобильные технологии и так далее;
- видеоинсталляции, призванные рассказать участникам выставки, что такое информационные модели и какими они бывают;
- технологии компаний Bentley Systems, CIC Consulting Informatico, Dassault Systemes, Intergraph, “НЕОЛАНТ”, Samsung и других.

*Демонстрация лазерного сканирования*

*Подробная информация об отраслевых площадках, фото- и видеоматериалы, презентации докладчиков на сайте http://www.imodel-russia.com/conf2014/*

## FUJITSU ПРЕДСТАВЛЯЕТ СИСТЕМУ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ ETERNUS DX200F ТИПА All-Flash Array

Компания Fujitsu анонсировала начало продаж системы хранения данных Fujitsu ETERNUS DX200F типа “all-flash array” с высокой производительностью подсистемы ввода-вывода. В основе нового решения ETERNUS DX200F лежит проверенная, надежная платформа ETERNUS DX S3 – одна из немногих действительно корпоративных платформ среди представленных на рынке. Все основные компоненты системы, в том числе источники питания и контроллеры, избыточны, что гарантирует непрерывность ее функционирования.

ETERNUS DX200F ускоряет пакетную обработку данных и устраняет проблему задержек при обработке данных, вызванную высокой частотой доступа в средах виртуальных серверов или виртуальных рабочих мест. Это открывает перед компаниями новые бизнес-возможности, позволяя проводить анализ больших данных в режиме реального времени или значительно “сглаживать” пиковый веб-трафик, как показали недавние результаты независимого тестирования производительности.

Сочетание твердотельных накопителей и интерфейсов SAS 12 Гбит/с с уникально высокой скоростью обмена данными обеспечивает высокую производительность. Низкие задержки в системе ETERNUS DX200F (менее 0,5 мс) идеально подходят для сред с интенсивным использованием подсистемы ввода-вывода. Архитектура системы оптимизирована для достижения высокой производительности критически важных бизнес-приложений и инфраструктур, таких как базы данных и виртуализованные среды, в которых размер блока данных составляет обычно 8 КБ или больше.

Благодаря функции удаленного копирования в дисковой системе хранения данных Fujitsu ETERNUS серии DX, использующей жесткие диски Nearline, можно легко создать резервную копию данных системы ETERNUS DX200F. Более того, система ETERNUS DX200F стандартно поддерживает тонкое выделение ресурсов, поэтому администраторы могут устанавливать виртуальную емкость независимо от физической емкости твердотельных накопителей. Таким образом, можно добавлять физические диски по мере возрастания потребностей системы хранения данных, не изменяя установленную емкость, что повышает эффективность использования ресурсов хранения данных и помогает оптимизировать инвестиции.

*Дополнительная информация о системе ETERNUS DX200F: http://www.fujitsu.com/ru/products/computing/storage/all-flash-arrays/dx200f/*

# УВИДЕТЬ ДАЖЕ НЕБОЛЬШИЕ УТЕЧКИ УГЛЕВОДОРОДОВ С БЕЗОПАСНОГО РАССТОЯНИЯ

**Компания FLIR Systems**

Тепловизионные камеры FLIR для оптического обнаружения газа (OGI) позволяют рассмотреть даже малейшие утечки углеводородов с безопасного расстояния. Это стало возможно, благодаря основным их особенностям – типу детектора и чувствительности. Данные камеры уже несколько лет используются в нефтегазовой, нефтехимической и других смежных отраслях.

Многие химические компоненты и газы являются невидимыми для человеческого глаза. Но многим компаниям нужно активно использовать их в производственном процессе. Обнаружение утечек углеводородов может быть опасным, что объясняет интерес к камерам по оптическому обнаружению газов (OGI). Из-за необходимости работать в потенциально опасных местах, проблемы безопасности актуальны для обслуживающего персонала. Используя эти камеры, они смогут проводить быстрые и бесконтактные замеры, обнаруживая даже небольшие утечки с расстояния сотен метров. Они могут увидеть утечку, которая располагается в закрытой для входа опасной зоне, находясь в безопасной зоне, или зоне с меньшим уровнем опасности.

## РОСТ ПРОДАЖ ПО ВСЕМУ МИРУ

Все чаще правительства стран во всем мире рекомендуют использование камер FLIR GF320 и включают их в специализированные акты. В США Агентство охраны окружающей среды (EPA) законодательно утвердило использование этих камер в январе 2011 г. В Европе данная технология включена в список рекомендуемых к использованию технологий (BREF) в нефтегазовом секторе как часть новой директивы по сокращению производственных выбросов 2010/75/EU (IED). База для этих рекомендаций была предоставлена теми конечными пользователями и компаниями – поставщиками услуг, которые использовали камеры OGI, в основном FLIR GasFindIR, и недавно появившиеся камеры FLIR GF320.

Только передовые технологии могут обеспечить обнаружение утечек газов с безопасного расстояния. При выборе камеры для этих задач необходимо учитывать два главных критерия. Во-первых, нужно оценить качество детектора и возможность настройки. Во-вторых, камера должна обладать необходимой чувствительностью и функциями, повышающими чувствительность. Ниже, мы опишем оба критерия на примере камеры FLIR GF320.

## ДЕТЕКТОР КАМЕРЫ FLIR GF320

Фотогальванические детекторы на антимониде индия (InSb) создают ток, подвергаясь воздействию ИК-излучения. Высокочувствительный детектор, используемый в камере FLIR GF320, визуализирует газы

Рис. 1

на длине волны 3,2 – 3,4 мкм (рис. 1). Он делает видимыми не только газы, но и малейшие разности температур. Созданный FLIR детектор на антимониде индия используется более широко, чем любой другой криоохлаждаемый детектор в данной отрасли.

В камерах по обнаружению утечек газа используются детекторы на квантовых ямах, которые необходимо охлаждать до очень низких температур. Для данных камер необходим охлаждаемый фильтр. Он значительно повышает обнаруживающую способность, исключая фоновую радиацию в нежелательной длине волны. Для многих газов возможность поглощать ИК-излучение зависит от длины волны излучения. Охлаждаемый фильтр может ограничить камеру до работы только в той длине волны, где углеводороды имеют пик поглощения и, таким образом, улучшить видимость газа.

Камера FLIR GF320 может изменять оптимальное время интеграции, особенно при комнатной температуре или ниже. Таким образом, она может визуализировать более мелкие детали и обнаруживать более низкие концентрации газа по сравнению с использованием такого же детектора с неохлаждаемым фильтром. Она также обеспечивает гораздо более стабильную радиометрию с большей точностью измерений. Радиометрия, или термография, (бесконтактное измерение температуры с использованием ИК-камеры) также важна для технологии оптического обнаружения утечек газа, так как помогает пользователю определить фоновую температуру излучения до которой поглощаются углеводороды.

## ЗАПАТЕНТОВАННЫЙ РЕЖИМ ВЫСОКОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ (HSM) (патент США US7649174)

Тепловизионные камеры FLIR серии GF снабжены отработанной технологией HSM, которая служит для обнаружения малейших утечек газа. Эта функция позволяет обнаруживать газы без использования штатива и значительно повышает чувствительность. В результате пользователь видит малейшие утечки с большего расстояния, по сравнению с “обычным” режимом (рис. 2, рис. 3).

HSM является способом обработки изображения с помощью вычитания видео. Процент отдельных пикселей из кадров в видеоряде вычитается из последующих кадров, повышая тем самым различия между кадрами. Это значительно повышает чувствительность камеры, и утечки становятся более видимыми на видеоряде. Благодаря функции HSM, камеру можно перемещать во время работы. Использование функции HSM дает пользователю контроль над объемом примененной к видеопотоку компенсации и повышает, таким образом, тепловую чувствительность.

Установка требуемых параметров температурного интервала и уровня (средняя точка) необходимы для получения требуемых результатов по утечкам газа. Широкий диапазон приведет к получению меньшего количества деталей изображения; а узкий, более точно настроенный диапазон обеспечит получение большего количества деталей. Поскольку FLIR GF320 является калибрующейся радиометрической камерой, она оснащена этими основными функциями. Фактически, режим HSM дает пользователям воз-

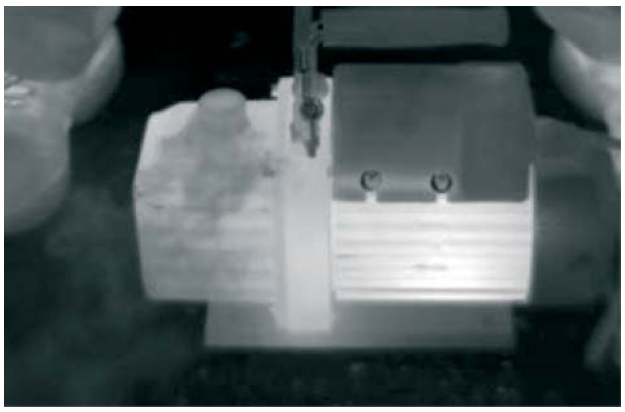


Рис. 2

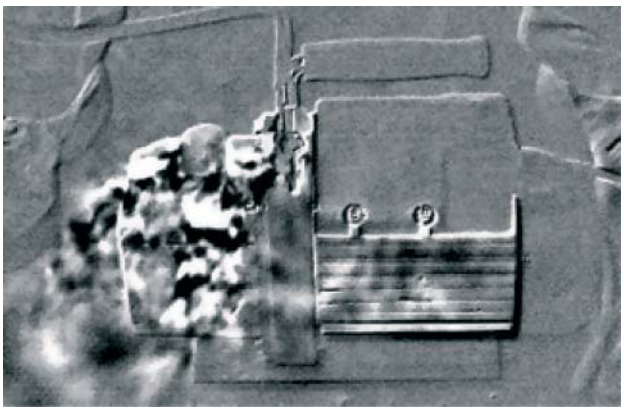


Рис. 3

можность осуществлять поиск утечек газа без необходимости установки уровня изображения перед уменьшением диапазона. Учитывая, что установка уровня до температуры фона – это сложный процесс, который невозможно произвести для более, чем одного фона за один раз, HSM позволяет обслуживающему персоналу или операторам сэкономить большое количество времени и быстрее обнаружить небольшие утечки. Это производится в реальном времени и значительно повышает стабильность и чувствительность камеры FLIR GF320.

## ВЫВОДЫ

Особенности камеры FLIR GF320 делают ее идеальным прибором для обнаружения малейших утечек углеводородов с более безопасного расстояния. Во-первых, благодаря охлаждаемому детектору и охлаждаемому фильтру, FLIR GF320 – самая чувствительная камера для оптического обнаружения утечек газа на сегодняшнем рынке. Чувствительность и рабочие характеристики FLIR GF320 позволяют пользователям визуализировать утечки газа в опасных областях из безопасного места. Они могут определить, есть ли риск еще до вхождения в опасную зону, для более тщательного осмотра компонентов.

Во-вторых, FLIR серии GF оснащены режимом HSM, что означает полный контроль пользователя над объемом компенсации, который применяется к видеопотоку и таким образом повышается уровень тепловой чувствительности.

*E-mail: flir@flir.com http://www.flir.com*

НОВОСТИ

# Thomson Reuters ЗАПУСКАЕТ НОВЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И АНАЛИЗА ПОСТАВОК НЕФТИ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Компания Thomson Reuters объявила о запуске инструмента для мониторинга и отображения потока сырьевых активов в рамках физической цепочки поставок. Новые возможности реализованы во флагманском решении Thomson Reuters Eikon. Инновационный инструмент Commodity Flows позволяет специалистам по товарно-сырьевым рынкам отслеживать и оценивать глобальное движение нефтяных активов в режиме реального времени, а также прогнозировать влияние важных факторов на предложение, спрос и рыночные цены.

Информация о движении нефтяных активов поступает из целого ряда источников. Поэтому, чтобы сформировать цельную картину в глобальном масштабе, финансовым специалистам приходится сопоставлять различные данные. Участникам товарно-сырьевых рынков все чаще требуется максимально полная картина потока нефтяных активов. Это поможет обеспечить надлежащий контроль за ключевыми прогнозными показателями и их влиянием на цены.

Commodity Flows ведет единую базу данных о транспортировке нефти, которая содержит информацию о судах, договорах фрахтования, тендерах и проверках в портах. Благодаря этой базе можно оценить прогнозные и исторические данные о товарных потоках по конкретному порту или торговому узлу. Клиенты могут просматривать сводные оценки, предоставленные командой аналитиков Thomson Reuters, либо создавать собственные модели товарных потоков. Модели Commodity Flows можно экспортировать в Microsoft Excel или просматривать в режиме реального времени с помощью интерактивной карты Thomson Reuters Eikon, таким образом, клиенты могут выбирать наиболее удобные способы работы с данными. Со временем, Thomson Reuters планирует реализовать в инструменте Commodity Flows возможности для мониторинга потоков и других сырьевых товаров.

"Инструмент Commodity Flows в Thomson Reuters Eikon обеспечил 90 %-ную точность при составлении прогнозов на месяц вперед в отношении объемов китайского импорта сырой нефти (данные сопоставлялись с официальной информацией таможенной службы Китая), – отметил управляющий директор по товарно-сырьевым рынкам Thomson Reuters Шон Сибли (Shaun Sibley). – С помощью Thomson Reuters Eikon специалисты по товарно-сырьевым рынкам смогут в режиме реального времени получать все необходимые данные и принимать более обоснованные и эффективные торговые решения".

Thomson Reuters Eikon – это мощное и интуитивно понятное решение нового поколения для обработки как поступающих в реальном времени, так и архивных данных. Оно обеспечивает подключение к системам финансовых рынков и выполнение финансовых операций по различным классам активов: иностранной валюте (Foreign Exchange, FX), бумагам с фиксированным доходом, товарам, облигациям и деривативам. Thomson Reuters Eikon воплощает в себе представление Thomson Reuters о простом, интеллектуальном, интегрированном в социальные сети решении, которое обеспечивает доступ к финансовым рынкам и обмен информацией с более чем 200 000 финансовых специалистов.

*Email: thomson.reuters@grayling.com*

окружной выставочный центр

* ЮГОРСКИЕ КОНТРАКТЫ *

ОАО "СУРГУТНЕФТЕГАЗ"

XIX МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

# СУРГУТ.НЕФТЬ и ГАЗ

## 24-26 сентября 2014г.

**24 сентября 2014г. - IV-я практическая конференция**
**“Промышленная безопасность: утилизация попутного нефтяного газа, нефтяного и бурового шлама, ликвидация нефтяных загрязнений”**

**(3462) 52-00-40, 32-34-53, 32-04-32,**
**e-mail: expo@wsmail.ru, www.yugcont.ru**

## ИНТЕРВЬЮ Максима Сергеевича ГОЛОВИЗНИНА, ЭКСПЕРТА ПО Pipeline Management ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПО РЕШЕНИЯМ И ПРОЕКТАМ КОМПАНИИ Schneider Electric, НА ТЕМУ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА НЕФТИ И ГАЗА ГЛАВНОМУ РЕДАКТОРУ ЖУРНАЛА «АВТОМАТИЗАЦИЯ И IT В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОБЛАСТИ» Александру Александровичу ЕГОРОВУ

**ГОЛОВИЗНИН Максим Сергеевич** родился 20 июля 1988 г.

**Образование:** степень магистра информатики и вычислительной техники в Российском государственном университете нефти и газа им. И.М. Губкина (Москва, Россия).

**Карьера:**

**2009 г.:** работа на разных должностях в компании ОАО "Газпром автоматизация" (Генеральный системный интегратор АСУ ОАО "Газпром").

**С 2013 г.** по настоящее время – эксперт по решениям Департамента "Нефть и газ" ЗАО "Шнейдер Электрик" (Москва, Россия).

Schneider Electric

**Вопрос:** ***Расскажите, пожалуйста, о решениях в части создания автоматизированных систем диспетчерского контроля и управления технологическими процессами трубопроводного транспорта нефти и газа?***

**Ответ:** Компания Schneider Electric является мировым лидером в области создания и внедрения комплексных решений по управлению технологическими процессами трубопроводного транспорта нефти и газа. Только в Северной Америке решения компании Schneider Electric используют более чем на 50 % газопроводов и более чем на 60 % нефтепроводов. Основной особенностью предложения Schneider Electric является то, что в состав единой базовой программной платформы входят подсистемы, которые позволяют автоматизировать практически все аспекты деятельности производственно-диспетчерского персонала. В общем, решение Schneider Electric можно разделить на несколько компонентов: SCADA-система OASyS DNA, система моделирования – SSPL (включая тренажер диспетчера), а также комплекс приложений поддержки принятия диспетчерских решений – Gas Suite Applications. Приложения в составе Gas Suite Applications направлены на решение таких задач как расчет количества и определение компонентного состава газа в режиме реального времени, расчет запасов газа в трубопроводе, расчет температуры точки росы. В перспективе данное решение может быть применено для автоматизации технологических процессов добычи и подземного хранения газа.

Приложение Gas Device Interface (GDI) позволяет объединять различные устройства, передающие данные по давлению, температуре, расходу, преобразовывает информацию в общий формат и выводит ее на экран производственно-диспетчерскому персоналу. С помощью приложения Real-Time Gas (RTG) диспетчерский персонал может получить данные о мгновенных, средних суточных расходах, а также о компонентном составе и качестве газа. Используя RTG также можно рассчитывать запас газа в трубопроводе, строить кривые производительности газоперекачивающих агрегатов (ГПА), рассчитывать температуру точки росы по углеводороду.

**Вопрос:** ***Есть ли решение, помогающее диспетчеру планировать работу газотранспортной системы в режиме реального времени с учетом постоянно меняющихся требований клиентов в части объемов потребляемого газа?***

**Ответ:** Современная газотранспортная система представляет собой разветвленную сеть магистральных газопроводов различных конфигураций и диаметров с огромным количеством поставщиков и потребителей. Приложение Gas Day Operations (GDO) помогает рассчитывать режим работы газотранспортной системы с учетом исторических данных по погоде, потреблению, а также текущих погодных условий. Диспетчер вводит необходимые данные: информацию о погоде, договорных обязательствах, историю, а приложение в свою очередь учитывает большой объем информации и составляет планы по потреблению газа. В целом приложение призвано оптимизировать графики поставок объемов газа потребителям. Еще одно приложение в составе Gas Suite Applications – это Gas Measurement and Analysis System (GMAS). Оно предназначено для автоматизации коммерческой деятельности предприятия, в частности позволяет выставлять счета за прокачанные объемы газа.

**Вопрос:** ***Что является наиболее технологически сложным к реализации?***

**Ответ:** Определенно, это Simulation Suite Pipeline (SSPL) – система моделирования технологических режимов и параметров, магистральных нефте- и газопроводов. Она позволяет создавать точную модель трубопровода, включая компрессорные и насосные станции, ГПА, запорную арматуру, резервуарные парки и т.п. Решение создано для работы в тяжелых условиях, а также способно обнаруживать утечки и потери при транспортировке. SSPL приспособлен для обучения оперативно-диспетчерского персонала, а также отработки правильности действий в случае нештатных и аварийных ситуаций.

**Вопрос:** ***Насколько данные системы просты в использовании? Сколько в среднем длится обучение конечного пользователя?***

**Ответ:** У приложений дружественный и интуитивно понятный интерфейс, который удобен в использовании. После краткого курса обучения, которое в среднем занимает от одной до двух недель, оперативно-диспетчерский персонал сможет с легкостью самостоятельно управлять технологическими процессами посредством Schneider Electric Pipeline Management Suite. Как правило, обучение предусматривается в рамках договорных обязательств на поставку и внедрение системы.

**Вопрос:** ***Как приложения зарекомендовали себя с точки зрения надежности?***

**Ответ:** Тот факт, что более 50 % нефте- и газопроводов Северной Америки работают под управлением базовой программной платформы Schneider Electric Pipeline Management Suite говорит сам за себя. Базовая программная платформа позволяет реализовать архитектуру системы любой сложности с полнофункциональной поддержкой аппаратного и программного резервирования.

**Вопрос:** ***Применяется ли базовая программная платформа Schneider Electric Pipeline Management Suite в России?***

**Ответ:** Сейчас в стадии реализации находится проект расширения Каспийского Трубопроводного Консорциума (КТК: Россия, Казахстан). Для контроля и управления трубопроводом протяженностью более 1500 километров, связывающим месторождения западного Казахстана (Тенгиз, Карачаганак) с российским морским терминалом близ Новороссийска внедряется SCADA-система OASyS DNA и система обнаружения утечек SimSuite Pipeline (SSPL) компании Schneider Electric, а также тренажер для обучения диспетчеров, решения PSOT и EMAS для инженерного проектирования и система сохранения энергии и достижения эффективной прокачки нефтепровода.

С КТК Schneider Electric сотрудничает уже более 10 лет, решения в части SCADA и СОУ от Schneider Electric уже стали “стандартом” в КТК, и на проекте расширения Каспийского Трубопроводного Консорциума Schneider Electric проводит обновление программного комплекса, который был ранее поставлен нами на более позднюю версию.

Стоит также отметить, что в Республике Казахстан решения компании Schneider Electric успешно применяются на нефтепроводах компании Казахстанско-Китайский Трубопровод (ККТ), первая система SCADA была успешно введена в эксплуатацию в 2008 году, с тех пор

были успешно реализованы три проекта расширения ККТ.

**Вопрос:** ***Какие планы у Schneider Electric по работе на российском рынке с точки зрения внедрения систем диспетчерского контроля и управления?***

**Ответ:** Основными потенциальными Заказчиками, конечно же, являются ОАО "АК "Транснефть" и ОАО "Газпром", но в наших планах также начать работу с другими компаниями нефтегазового сектора.

**Вопрос:** ***Какие еще крупные проекты были реализованы, насколько успешны решения и системы, поставляемые Schneider Electric?***

**Ответ:** Во-первых, мне хотелось бы упомянуть о проекте для компании TransCanada (Калгари, Канада). В 2008 году Schneider Electric приступила к внедрению системы на объекте нефтепровода Keystone. Сейчас по нему перекачивается порядка 600 тыс. баррелей нефти в сутки из Канады на НПЗ центральной части США. Особенностью реализации данного проекта стало предварительное, за несколько месяцев до ввода в промышленную эксплуатацию, обучение оперативно-диспетчерского персонала посредством of-line.

Еще один проект также был реализован в Канаде на объектах компании Pembina, которая владеет 7850 км трубопроводов и транспортирует по ним 50 % добываемой в провинции Альберта нефти и порядка 30 % природного газа, добываемого на Западе страны. Также в рамках данного проекта была реализовала система обнаружения утечек.

Мы стремимся перенести наш богатый опыт работы в крупных зарубежных проектах на российский нефтегазовый комплекс, и этим повысить уровень надежности и безопасности процессов трубопроводного транспорта нефти и газа для отечественных компаний.

*Редакция журнала благодарит Вас за содержательные ответы.*

НОВОСТИ

## ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ Fluke СТАЛИ «ПРОДУКТОМ ГОДА» ПО ВЕРСИИ ЖУРНАЛА Plant Engineering

Приборы Fluke Corporation стали победителями проводимого журналом Plant Engineering конкурса "Продукт года" в номинации "Приборы и оборудование для технического обслуживания". Золотую награду получил визуальный ИК-термометр Fluke® VT02, серебро досталось беспроводным измерительным инструментам Fluke CNX™.

Для визуального ИК-термометра Fluke эта награда стала четвертой, а беспроводные измерительные инструменты CNX были отмечены призовым местом в девятый раз.

В визуальных ИК-термометрах Fluke цифровое изображение совмещается с тепловой картой нагрева, что позволяет точно определять область возникновения неполадок. Эти компактные и простые в эксплуатации приборы не требуют фокусировки и моментально обнаруживают неисправности. Результаты измерений отображаются и сохраняются в виде полностью цифровых, полностью инфракрасных или смешанных изображений (с долями 25, 50 или 75 процентов). Горячие и холодные точки могут быть помечены маркерами, указывающими на потенциальные неполадки.

Система беспроводных измерений Fluke CNX™ представляет собой совокупность измерительных приборов, подключенных к нескольким измерительным модулям по беспроводному каналу. Показания приборов синхронно передаются на основной блок CNX, расположенный на удалении до 20 м. В результате неисправности выявляются быстрее, чем при использовании традиционных измерительных приборов. Защищенные настраиваемые приборы позволяют измерять напряжение, силу тока, температуру и другие параметры в зависимости от потребностей пользователя.

Журнал Plant Engineering присуждает награду "Продукт года" новым выдающимся продуктам, при помощи которых читатели журнала получают возможность выполнять свои задачи быстрее, безопаснее и эффективнее. В 2013 году читатели выбрали победителей из 106 финалистов, представляющих продукцию в 16 номинациях.

*Email: fluke@bumanmedia.ru*

# 19-21 ноября 2014г.

# НИЖНЕВАРТОВСК.НЕФТЬ.ГАЗ.

## VIII-я специализированная выставка

**Организаторы:**
**ОАО ОВЦ “Югорские контракты”**
**Нижневартовская**
**Торгово-Промышленная Палата**

**При поддержке:**
**Администрации г.Нижневартовска**

**тел: (3462) 52-00-41**
**sharifullin@yugcont.ru**
**www.yugcont.ru**

# АВТОР И СОАВТОР

*Истинный автор – это творец.*

*Автор – личность уважаемая, а иногда почетная, если есть за что.*

*Иные научные публикации по числу соавторов напоминают сводный хор Министерства обороны.*

***Теорема.*** *Ценность научной публикации обратно пропорциональна числу соавторов.*

*В научном соавторстве встречаются следы подхалимажа.*

***Аксиома.*** *Соавторство не всегда сотворчество, иногда – это сожительство.*

*Дарственная надпись на публикации: Моему соавтору от автора.*

*Плагиатор тоже считает себя автором (с заслуженным презрением).*

*Автор и читатель – две лошадки в одной упряжке.*

***Цитата по теме:*** *Писали вдвоем, а славы и на одного не хватило.*

**Эмиль КРОТКИЙ**

**© Болеслав ВОЛЬТЕР**

**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 2014 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**

# Proficy 2014

## Просто! Проверено! Профессионально!

- **Визуализация, контроль, анализ и оптимизация данных обо всех операциях**
- **Анализ узких мест и оптимизация технологического процесса**
- **Организация интеллектуального производства на предприятии**
- **Высокоэффективное оперативное управление**
- **Контроль качества и соответствия стандартам**

## Интеллектуальные решения GE Intelligent Platforms - лучшее для Вашего успеха!

GE
Distributor
Intelligent Platforms

ТЕХНОЛИНК

191024, Санкт-Петербург
Полтавская ул., д. 8Ж
+7 (812) 331-58-30

115551, Москва
Шипиловский пр., д. 47/1
+7 (495) 343-43-88

623280, Свердловская обл.
Ревда, ул. Клубная, д.8
+7 (34397) 2-11-62

**www.technolink.spb.ru**

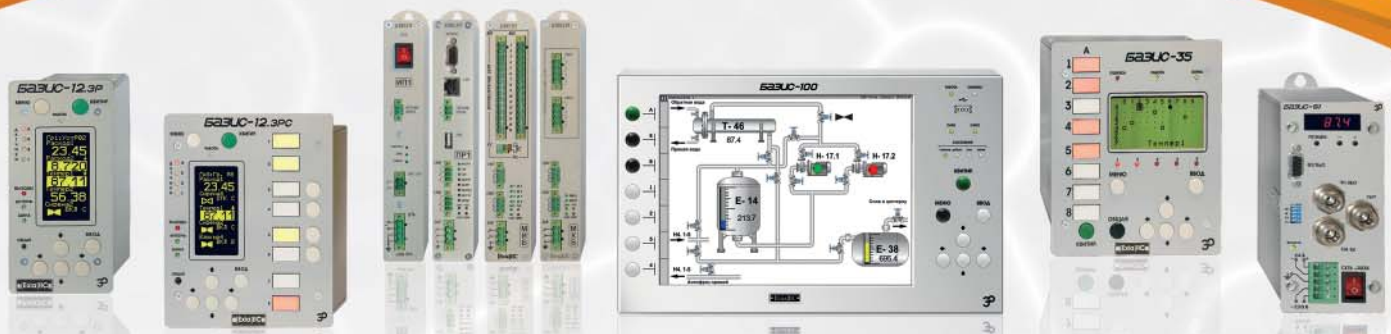
СИГНАЛИЗАЦИЯ | ПАЗ | РЕГУЛИРОВАНИЕ | УПРАВЛЕНИЕ

# БАЗИС®

## БАЗИС-35.С

**БЛОКИ СИГНАЛИЗАЦИИ**

НОВИНКА!



Программно-технические средства
автоматизации технологических процессов

ЕАС Ex


ЗАО «Экоресурс» 394026, г. Воронеж, пр-т Труда, 111

**Техническая поддержка:**
(473) 246-28-58
support@ecoresurs.ru
www.ecoresurs.ru

**Отдел маркетинга:**
(473) 246-36-58
marketing@ecoresurs.ru

**Общие вопросы:**
(473) 272-78-20
ecores@ecoresurs.ru