Автоматизация & IT в нефтегазовой области

№ 4 (18)

ежеквартальный отраслевой научно-производственный журнал

октябрь – декабрь 2014

Интеллектуализация и автоматизация электрических сетей предприятий нефтегазового комплекса 5

Моделирование процесса деформации трубопровода при воздействии критических нагрузок 10

Интеллектуальные системы в нефтегазовой отрасли: Иллюзии, реальность, практика. Часть 1 16

Структурная и параметрическая идентификация нейронной сети для решения задачи прогнозирования поглощений буровых растворов 25

Энергоменеджмент в промышленности 31

SCADA–пакет PcVue 11.1 будет включать геоинформационную подсистему: уникальные возможности для повышения эффективности мониторинга территориально–распределенных сетей 37

Компания Moxa выпускает прочное и компактное сотовое устройство для удаленного ввода/вывода 3-в-1, ioPAC 5540 40

Автоматизированная система диспетчерского контроля и управления на базе ПО Wonderware 42

Как электроприводы регулирующей арматуры могут устранить проблемы, связанные с использованием сжатого воздуха в качестве источника энергии 46

Автоматическое приоритетное управление могло бы предотвратить трагедию на глубоководной нефтяной скважине BP 51

Первые рабочие союзы нефтяников и «Мазутная Конституция» 54

Михаил Готальский (TrueConf): Российские компании быстро становятся иностранными, если производят конкурентные ИТ–продукты 73

С Новым годом!

vira realtime

автоматизация и связь

НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- Разработка, проектирование и поставка «под ключ» АСУ ТП
- Разработка и производство программных средств для систем диспетчерского контроля и управления
- Распространение продукции фирмы Motorola на территории Российской Федерации

УСЛУГИ:

- Проектно-изыскательские работы
- Разработка и производство аппаратных средств АСУ ТП
- Разработка прикладного и системного программного обеспечения
- Строительно-монтажные работы
- Пусконаладочные работы
- Обучение эксплуатационного персонала
- Гарантийное и послегарантийное обслуживание
- Поддержка партнеров

ОБЛАСТИ ВНЕДРЕНИЯ:

- Газовая промышленность
- Нефтяная промышленность
- Нефтехимическая промышленность
- Энергетика
- Коммунальное хозяйство
- Тепло и водоснабжение
- Транспорт

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

НПА ВИРА РЕАЛТАЙМ
г. Москва, Щёлковское шоссе, 77
Телефоны: (495) 723 75 59
Телефон/факс: (495) 662 56 92
http:\\www.rlt.ru

MOTOROLA

Авторизованный дистрибьютор

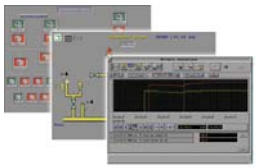
ПРОДУКЦИЯ:

Шкафы РЛТ-ТМ, ЩОПС
Шкаф РЛТ является программируемым интеллектуальным устройством, используется в качестве аппаратуры телемеханики в составе автоматизированной системы диспетчерского контроля и управления.

Блок-контейнеры
ПКУ, Связи, ДЭС, КТП
Антивандальные, модульные здания, размещаемые в составе трасс нефтепроводов, газопроводов, предназначены для размещения в них аппаратуры, приборов и других элементов системы телемеханики, связи и электроснабжения, в том числе ДЭС.

Система обнаружения утечек
Система обнаружения утечек (PAS, Чехия) служит для защиты трубопроводов с жидкообразной и газообразной средой, а также их смесью.

Контроллеры Motorola
Контроллеры Motorola предназначены для решения широкого круга задач, которые необходимы для работы в сложных системах диспетчерского контроля и управления.



ПО «Сириус-ИС», «Сириус-Скада», «Сириус-ВИН», «АРМ диспетчера»
Представляют собой комплекс программ для построения:
- систем автоматизации локальных промышленных установок
- систем управления сложными, территориально распределенными промышленными объектами
- систем автоматизации научных исследований

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.

В бокалах пенится вино,
Снежок искрится у порога.
Здоровье, радость пусть несет
Дорога будущего года!

Уважаемые коллеги!

В последние недели проходящего года новостные ленты многих СМИ приносят тревожную информацию о всеобщем мировом падении цен на нефть. Российская нефтегазовая отрасль и энергетика – базовые отрасли экономики страны – сейчас оказались перед серьезными трудностями. В этих условиях ждут обсуждения и принятия Правительством РФ ряд стратегических документов, в том числе Генеральные схемы развития газовой и нефтяной отраслей до 2035 года. Их должны утвердить в декабре текущего года. Важно отметить, что руководство нашей страны и народ сейчас как никогда нуждается в науке, в том числе в нефтегазовой области и современных информационных технологиях. Причем не только в ее экспертных оценках, нужны новые эффективные технологии, которые могут быть внедрены в производство в самое короткое время.

В первой декаде декабря 2014 года ожидается, что Правительство РФ утвердит разработанную Министерством энергетики Стратегию развития химического и нефтехимического комплекса на период до 2030 года. Документ основан на "Плане развития газо- и нефтехимии России на период до 2030 года", утвержденным приказом Министерства энергетики в 2012 году. Реализация Стратегии позволит повысить конкурентоспособность этого отечественного комплекса до уровня промышленно развитых стран, реализовать сырьевой и инновационный потенциал, улучшить социально-экономическую ситуацию в стране и укрепить национальную безопасность.

Важным событием для специалистов нефтегазовой отрасли в октябре 2014 года было успешное проведение Второго Национального нефтегазового форума, проходившего в московском Центре международной торговли (ЦМТ). Форум был организован Министерством энергетики РФ совместно с РСПП, Торгово-промышленной палатой РФ, Российским газовым обществом и Союзом нефтегазопромышленников России. Среди делегатов были топ-менеджеры топливно-энергетических компаний, члены Правительства РФ, лидеры профессиональных общественных организаций и представители профильных высших учебных заведений. Активное участие в Форуме также приняли ключевые зарубежные компании-партнеры, среди которых **ExxonMobil, Statoil, BP, Shell, Schneider Electric и Schlumberger**.

Следует также отметить еще одну важную проблему, которая становится все актуальней и которая затрагивалась на Форуме: "Кризис талантов в нефтегазовой отрасли". В последнее время важной задачей является привлечение персонала в нефтегазовую отрасль. Приведем некоторые факты. К 2020 году в мировой нефтегазовой отрасли останется только 22 % опытных специалистов. Около 50 % инженеров нефтегазовой отрасли из Северной Америки и Западной Европы будут иметь право на пенсию к 2015 году. Подобная ситуация характерна и для нашей нефтегазовой отрасли. При этом ситуация усугубляется в нашей стране, поскольку Россия занимает третье место с конца в рейтинге стран по производительности труда. Самым низким оказалось соотношение выработки в нефтегазовой отрасли: 0,52 млн $ в РФ, 5 млн $ в США, причем, годовая выручка на 1 работника в Лукойле 1,03 млн $, а в Exxon Mobil – 6,2 млн $!

Михаил Силин, первый проректор по стратегическому развитию НИУ РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, выступая на Втором Национальном нефтегазовом форуме отметил, что технологическая платформа "Технологии добычи и использования углеводородов" – является инструментом, объединяющим органы власти, науки и бизнеса. "Большинство западных нефтегазовых компаний опираются на научные исследования университетов, – отметил М. Силин. – В планах же российских компаний не выделены статьи для финансирования исследований с внешними научными организациями".

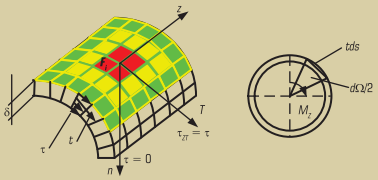
Как положительный тренд сегодня можно отметить тот факт, что закончилась эпоха, когда наиболее популярными были такие профессии как юрист, экономист и менеджер по персоналу. В настоящее время популярность сферы IT технологий в нефтегазовой отрасли, как постоянно развивающейся и открывающей безграничное количество возможностей для молодых людей, ни у кого не вызывает вопросов. Представляет интерес высказывание работников кадровых агентств: *"Мы столкнулись с тем, что если раньше приходилось "охотиться за головами", затем за "руками", то сегодня мы ищем людей, которые хотят работать"*.

Дорогие работники нефтегазовой отрасли примите искренние поздравления с самым теплым и светлым праздником – С Новым Годом! Новый год – самый любимый и долгожданный праздник. Его называют волшебным, загадочным и удивительным, неповторимым и чарующим. От всей души желаем Вам, чтобы эти праздничные дни стали добрыми и радостными, чтобы осуществились Ваши мечты и исполнились желания, а дорогие Вам люди неизменно были рядом! Желаю, чтобы в вашей жизни всегда горел огонь любви, из души бил фонтан тепла и доброты, а тело излучало молодость и бодрость. Будьте богаты, будьте счастливы и, конечно же, здоровы.

Удачи и вдохновения в будущем году!

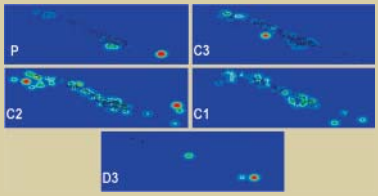
С уважением, Главный редактор журнала – к.т.н., профессор АВН РФ Александр Егоров

5 *Обобщенная структура интеллектуальной энергетической системы*

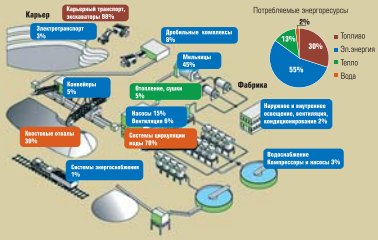


10 *Схема векторов напряжений компонентов участка трубы*

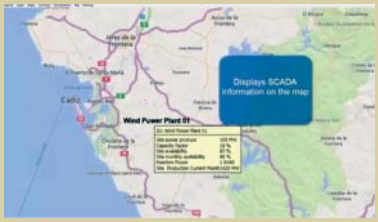
16 *Академик Петр Кузьмич Анохин (1898-1974 гг.)*



25 *Кластеризованная карта поглощений для стратиграфических объектов Сергеевского месторождения*



31 *Потребляемые ресурсы*



37 *Пример отображения информации из PcVue на карте ГИС*

СОДЕРЖАНИЕ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА (проблемы и практический опыт)

5 Б.Н. АБРАМОВИЧ, Ю.А. СЫЧЕВ (ФГБОУ ВПО «Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»)
Интеллектуализация и автоматизация электрических сетей предприятий нефтегазового комплекса

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ (СА) В НГК

Моделирование и автоматизация расчетов

10 С.П. КОЛОСОВ (ООО «СфераПро»)
Моделирование процесса деформации трубопровода при воздействии критических нагрузок

Применение методов искусственного интеллекта

16 А.А. ЕГОРОВ («Автоматизация и IT в нефтегазовой области»)
Интеллектуальные системы в нефтегазовой отрасли: Иллюзии, реальность, практика. Часть 1

Применение методов искусственного интеллекта

25 Ю.Б. ЛИНД (ООО «БашНИПИнефть», г. Уфа), А.Р. КАБИРОВА (ИНК РАН, г. Уфа), А.Р. МУРЗАГАЛИН (БГУ, г. Уфа)
Структурная и параметрическая идентификация нейронной сети для решения задачи прогнозирования поглощений буровых растворов

Энергоэффективность, энергосбережение и экология в нефтегазовом комплексе

31 М. БЫЧКОВА (Компания Schneider Electric)
Энергоменеджмент в промышленности

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

Человеко-машинный интерфейс и SCADA-системы

37 С.В. ЗОЛОТАРЕВ (Компания «ФИОРД»)
SCADA-пакет PcVue 11.1 будет включать геоинформационную подсистему: уникальные возможности для повышения эффективности мониторинга территориально-распределенных сетей

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Промышленные контроллеры для НГК

40 Е. ОСИПОВ (Компания IPC2U)
Компания Moxa выпускает прочное и компактное сотовое устройство для удаленного ввода/вывода 3-в-1, ioPAC 5540

Автоматизированные системы диспетчерского и технологического управления НГК

42 Wonderware Russia
Автоматизированная система диспетчерского контроля и управления на базе ПО Wonderware

Измерители и регуляторы для НГК

46 И.А. ЛАВРОВ (ООО «Роторк РУС»)
Как электроприводы регулирующей арматуры могут устранить проблемы, связанные с использованием сжатого воздуха в качестве источника энергии

ОПЫТ АВТОМАТИЗАЦИИ В ЗАРУБЕЖНОМ НГК

США

51 Бела ЛИПТАК (Béla LIPTÁK) (Control magazine)
Автоматическое приоритетное управление могло бы предотвратить трагедию на глубоководной нефтяной скважине BP

ИСТОРИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ

История отрасли

54 А.А. ЕГОРОВ
(«Автоматизация и IT в нефтегазовой области»)
Первые рабочие союзы нефтяников
и «Мазутная Конституция»

ХРОНИКА И НОВОСТИ

58 Второй Национальный нефтегазовый форум

66 15-я Международная научно-практическая конференция «Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы»

68 Сервис Emerson теперь гарантирован контроллерам и вычислителям расхода

69 Газовые турбины H-класса «Сименс» достигли 100.000 рабочих часов эксплуатации

70 Новые разработки Компании ЗАО «ЭМИКОН» на выставке «ПТА-2014» в Москве

71 Защищенная аутентификационная NFC/RFID-метка с функцией аккумулирования энергии окружающей среды обеспечивает безопасную передачу конфиденциальных данных между ведущим и ведомыми устройствами

72 Опыт и экспертное мнение ГК НЕОЛАНТ о подходах к созданию системы распределенных ситуационных центров России

РАЗНОЕ

Профессионалы отвечают

73 Н. РЫЖКОВА («TelecomDaily»)
Михаил Готальский (TrueConf): Российские компании быстро становятся иностранными, если производят конкурентные ИТ-продукты

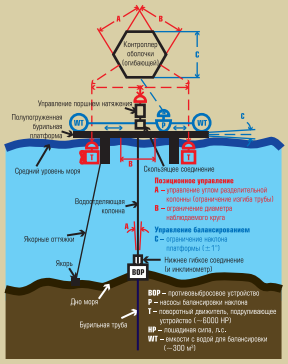
Разминки словом

76 С Новым годом и Рождеством, дорогие друзья!
Новогодние афоризмы
Подборка Б. ВОЛЬТЕРА

40 *Контроллер фирмы Moxa серии ioPAC 5500*

42 *Система линейной телемеханики (фото с объекта)*

46 *Замороженные импульсные линии – одна из множества проблем, решаемых использованием электрического привода регулирующей арматуры*



51 *Процесс бурения нефти*

54 *Бакинские нефтяные промыслы*

«НПА Вира Реалтайм» 25 лет

vira realtime
автоматизация и связь

ПОЗДРАВЛЯЕМ КОЛЛЕКТИВ КОМПАНИИ «НПА ВИРА РЕАЛТАЙМ» С 25–ЛЕТИЕМ!

В октябре 2014 года компании «НПА Вира Реалтайм» исполнилось 25 лет! Сколько трудностей и преград прошли сотрудники компании, чтобы добиться таких успехов и высот в области автоматизации предприятий нефтегазового комплекса, энергетики, городского хозяйства, транспорта, водо- и теплоснабжения, теплоэнергетических объектов.

25 лет – это серьезный срок, который позволяет сказать, что компания состоялась, что компания – серьезный уважаемый игрок на рынке систем промышленной автоматизации.

На данный момент «НПА Вира Реалтайм» занимает одну из лидирующих позиций на рынке по разработке, проектированию, производству и поставке аппаратно-программных комплексов, средств для систем диспетчерского контроля и управления, а также автоматизированных систем управления технологическими процессами, систем производственной и технологической связи, радиосвязи.

Подводя итоги 25-летней деятельности, можно смело сказать, что уникальный опыт, знания и методики, накопленные специалистами «НПА Вира Реалтайм» за эти годы – надежный фундамент для дальнейшего развития компании.

Сердечно поздравляем с Юбилеем вашу компанию. Желаем, чтобы приобретенный ценный опыт и высокие результаты работы с каждым годом были все больше и лучше, появились новые заказы и новые друзья, которые поддержат в трудную минуту. Успехов и процветания вашему бизнесу, а сотрудникам – крепкого здоровья, благополучия и счастья!

Мы благодарны Вашей компании за плодотворное и разностороннее сотрудничество с журналом и поддержку во всех наших новых начинаниях и всегда готовы пропагандировать ваши достижения на страницах нашего журнала!

С уважением,
Главный редактор журнала
«Автоматизация и IT в нефтегазовой области»,
профессор АВН РФ (научное отделение
«Проблемы безопасности ТЭК»)

А.А. Егоров

ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

Б.Н. АБРАМОВИЧ, Ю.А. СЫЧЕВ
(ФГБОУ ВПО “Национальный минерально–сырьевой университет “Горный”)

Статья посвящена основным направлениям и технологиям интеллектуализации и автоматизации электрических сетей предприятий нефтегазового комплекса. Выявлены основные функции, которые должны выполнять современные энергосистемы, определяющие базовые направления интеллектуализации и автоматизации энергообеспечения предприятий нефтегазового комплекса. Разработана базовая структура интеллектуальной энергетической системы, обеспечивающей энергоэффективное электроснабжение ответственных потребителей предприятий нефтегазового комплекса. Выявлены основные перспективные технические средства и решения по интеллектуализации систем электроснабжения нефтегазового комплекса, особенности их работы, и вклад в повышение уровня энергосбережения и энергетической эффективности. Обоснована эффективность использования активно-адаптивных принципов управления интеллектуальных энергетических систем при энергоснабжении предприятий нефтегазового комплекса. Приведена структура системы управления интеллектуальной энергосистемы предприятий нефтегазового комплекса.

Ключевые слова: *Интеллектуальные электрические сети, энергосбережение, энергоэффективность, интеллектуализация, активно-адаптивный, нефтегазовый, качество электрической энергии.*

Предприятия нефтегазового комплекса (НГК) являются одним из основных потребителей энергоресурсов РФ и обладают особенностями, из-за которых необходимо выделить специальные требования к режимам энергообеспечения и энергопотребления.

По условиям непрерывности и устойчивости технологических процессов ряд наиболее ответственных потребителей предприятий НГК не допускает перерыва электроснабжения на 0,1–0,2 с и более [1]. В составе энергетического комплекса НГК имеется электрооборудование, которое может быть использовано в качестве потребителей-регуляторов, и участвовать в управлении энергопотреблением [1], в первую очередь это электромеханические комплексы с синхронными двигателями. Постепенное внедрение альтернативных и возобновляемых источников энергии обуславливает возможность разнонаправленного движения потоков энергии, внедрения принципов и технологий распределенной генерации и формирования класса активных потребителей электрической энергии. Предприятия НГК оснащены устройствами электросетевой автоматики, позволяющими производить автоматический ввод резерва и структурирование электрических сетей посредством автоматических пунктов секционирования по критерию чувствительности к перерывам энергоснабжения.

Таким образом, комплексное внедрение указанных технологий требует формирования новых подходов к принципам интеллектуализации и автоматизации систем электроснабжения предприятий НГК.

Существующие энергосистемы не обеспечивают в должном объеме использование новейших технических возможностей интеллектуальных электрических сетей для повышения энергетической эффективности предприятий НГК. Необходимо отметить, что в ряде отечественных и зарубежных публикаций под интеллектуальной электрической сетью или “Smart Grid” в основном понимается возможность комплексной автоматизации контроля и учета потребления электроэнергии, что отражает только одно из направлений интеллектуализации любой энергетической системы [2, 3, 4, 5]. Таким образом, интеллектуальная энергосистема или электрическая сеть – более сложное и комплексное понятие, которому необходимо дать более четкое определение.

Рис. 1. Обобщенная структура интеллектуальной энергетической системы

Интеллектуальная энергосистема – это совокупность силовых энергетических элементов, обеспечивающих прием, передачу, распределение и преобразование электрической энергии, а также систем контроля и мониторинга, которые управляют операциями по приему, передаче, распределению и преобразованию электрической энергии, осуществляют слежение за уровнем потребления различных энергоресурсов, осуществляют информационно-управляющее взаимодействие между элементами. При этом свойство интеллектуальности энергосистеме в первую очередь придает современное и эффективное алгоритмическое обеспечение функционирования силовых и управляющих элементов, которое также определяет основные направления интеллектуализации и автоматизации энергосистем. При реализации методов прогнозирования в алгоритмах контроля за элементами и устройствами интеллектуальная энергосистема становится активно-адаптивной и приобретает свойство гибкости и универсальности к внешним факторам. Также в условиях внедрения распределенной генерации на основе альтернативных и возобновляемых источников энергии уровень интеллектуализации и автоматизации энергосистем приобретает решающее значение.

На рис. 1 приведена обобщенная структура интеллектуальной энергетической системы.

Основные функции, которые должны выполнять современные энергосистемы, определяют базовые направления интеллектуализации и автоматизации энергообеспечения предприятий НГК и в первую очередь должны быть направлены на повышение уровня энергосбережения и энергетической эффективности [5].

Среди упомянутых функций в первую очередь необходимо выделить следующее:

- повышение качества электрической энергии и обеспечение электромагнитной и электромеханической совместимости электрооборудования;
- повышение уровня надежности режима энергообеспечения;
- возможность эффективного использования альтернативных и возобновляемых источников энергии;
- возможность оперативного управления структурой распределения электрической энергии;
- управление режимом напряжения;
- оперативное выявление и устранение повреждений в электрических сетях;
- автоматизированный контроль и учет использования энергоресурсов.

Данные функции требуют разработки специализированных технических средств и решений, которые станут неотъемлемой частью процесса интеллектуализации энергосистем НГК и придания им активно-адаптивного свойства. Совместное эффективное использование этих технических средств и решений для реализации указанных выше функций – это первый шаг на пути интеллектуализации и автоматизации энергосистем.

На сегодняшний день существует ряд технических средств и решений в области повышения качества электрической энергии, надежности электроснабжения, выявления повреждений, регулирования напряжения, кото-

рые по отдельности используются в системах электроснабжения для реализации поставленных локальных задач. Необходимое условия интеллектуализации энергосистем – объединение данных технических средств и решений в единый управляемый активно-адаптивный электротехнический комплекс.

Мировая практика в этой области основывается преимущественно на интенсивном использовании альтернативных и возобновляемых источников, разработке комплексных систем контроля и учета потребления электроэнергии и новых экономических основ взаимодействия поставщиков и потребителей электроэнергии [2, 3, 4].

Для условий предприятий НГК наиболее целесообразно и перспективно совместное эффективное использование следующих технических средств и решений:

- активные системы коррекции формы кривых тока и напряжения;
- система гарантированного электроснабжения на основе источников бесперебойного питания, работающих в режиме “on-line”, предусматривающая возможность использования альтернативных и возобновляемых источников энергии;
- способ управления режимом напряжения на основе выбора определяющего присоединения с помощью методов нечеткой логики;
- технологии управления структурой энергосистем путем автоматического секционирования электрических сетей;
- методы выявления и устранения повреждений в электрических сетях;
- комплексный мониторинг и контроль использования энергоресурсов.

В большинстве отечественных и зарубежных публикаций, посвященных интеллектуальным энергосистемам, указанные технические средства и решения, направленные на выполнение функций интеллектуализации энергосистем, не описываются, что не позволяет отождествлять понятие Smart Grid с управляемой совокупностью современных и эффективных технологий. Дадим краткую характеристику некоторым техническим средствам и решениям, которые вносят наиболее существенный вклад в процесс интеллектуализации и автоматизации энергосистем предприятий НГК.

Наиболее эффективным средством обеспечения электромагнитной совместимости и повышения качества электрической энергии на объектах НГК [6, 7] являются активные системы коррекции формы кривых тока и напряжения на основе параллельных активных фильтров.

Обоснована структура и параметры многоуровневой системы электроснабжения объектов НГК с секционированием участков электрической сети посредством перспективных средств телеуправления и дистанционной коммутации участков. Основным элементом данной системы является автоматический пункт секционирования, обеспечивающий изменение конфигурации сети, путем переключения различных ее участков в зависимости от наличия повреждений и аварийных ситуаций. При этом наиболее эффективно использование инвариантной токовой защиты от однофазных замыканий на землю в качестве основы для устройств выявления и устранения повреждений в протяженных электрических сетях предприятий НГК.

Для эффективного управления режимом напряжения в условиях предприятий НГК разработан алгоритм функционирования блока автоматического регулирования коэффициента трансформации силового трансформатора (регулирование напряжения под нагрузкой), основанный на выборе определяющего режим напряжения присоединения с помощью методов теории нечеткой логики, включая обработку лингвистически сформулированных экспертных знаний с помощью нечеткого контроллера [8].

Разработана система гарантированного электроснабжения на основе источников бесперебойного питания, работающих в режиме “on-line”, и комбинированного использования альтернативных и возобновляемых источников энергии [1]. Перевод энергообеспечения от одного источника к другому в данной системе осуществляется посредством автоматического пункта секционирования или устройства быстродействующего автоматического ввода резерва на основе тиристорных коммутаторов.

Указанные технические средства и решения составляют основу процесса интеллектуализации систем электроснабжения предприятий НГК.

Неотъемлемым этапом процесса интеллектуализации систем электроснабжения НГК является принцип активно-адаптивного функционирования, который позволит обеспечить выполнение следующих ключевых операций по контролю, мониторингу и диагностике:

- управление всеми видами источников и потребителей, взаимодействующими с вышестоящей энергосистемой через присоединение к сети, которые участвуют в регулировании качества электроэнергии и обеспечении надежности работы энергосистемы;
- изменение параметров и топологии энергосистемы по текущим режимным условиям;
- регулирование режима напряжения в узлах энергосистемы, с обеспечением минимизации потерь при соблюдении надлежащего уровня качества электроэнергии;
- комплексный учет энергии в ответственных точках и границах энергосистем;
- обеспечение всережимного управления энергосистемой с эффективными информационными технологиями.

Среди наиболее значимых результатов разработки и внедрения интеллектуальных энергетических систем на предприятиях НГК необходимо выделить следующие:

- снижение потерь добычи нефти и газа путем исключения нарушения электроснабжения основных потребителей, определяющих основные технологические показатели предприятий НГК;
- минимизация дополнительных капитальных вложений на развитие электрических сетей предприятий НГК;
- снижение потерь электроэнергии в распределительных электрических сетях и энергосистемах;
- повышение уровня энергосбережения и энергетической эффективности.

В дальнейшем развитие процесса интеллектуализации систем электроснабжения предприятий НГК будет определяться комбинированным использованием централизованных сетей и собственной генерации на основе альтернативных и возобновляемых источников энергии. Также необходимо отметить внедрение принципов распределенной генерации и необходимость классификации потребителей по совокупности факторов, характеризующих режим энергопотребления, для выявления наиболее рационального режима их энергообеспечения от интеллектуальных энергосистем.

Список литературы

1. *Абрамович Б.Н., Сычев Ю.А., Устинов Д.А., Федоров А.В.* Система гарантированного электроснабжения предприятий минерально-сырьевого комплекса с использованием альтернативных и возобновляемых источников энергии. // Промышленная энергетика. 2013. № 1. С. 14-16.
2. *European* SmartGrids Technology Platform. Vision and Strategy for Europe's Electricity Networks of the Future. ISBN 92-79-01414-5. European Communities. Belgium. 2006. 44 p.
3. *D. Wollman,* NIST Smart Grid Program – Overview for Smart Grid Task Force. Smart Grid Team. National Institute of Standards and Technology. U.S. Department of Commerce. April 20, 2011, 38 p.
4. *S. Fraser,* Smart Grid Domestic and International Partnerships and Programs. U.S. – Korea Commercial Cooperation Committee. Sub-Committee on Industrial Technology & Standards. July 20, 2010, 18 p.
5. *Кобец Б.Б., Волкова И.О.* Smart Grid. Концептуальные положения. // Профессиональный журнал. 2010. № 03(75). С. 66-72.
6. *Абрамович Б.Н., Полищук В.В., Сычев Ю.А.* Способ компенсации высших гармоник и коррекции коэффициента мощности сети. Патент РФ на изобретение № 2354025. Приоритет 04.05.2008. Опубликовано 27.04.2009.
7. *Абрамович Б.Н., Сычев Ю.А., Гульков Ю.В.* Системы коррекции кривых тока и напряжения в электротехнических комплексах нефтедобывающих предприятий. // Энергетика в нефтегазодобыче. 2005. № 1-2. С. 43-45.
8. *Абрамович Б.Н., Сычев Ю.А., Устинов Д.А., Шевчук А.П.* Устройство динамического управления режимом напряжения в электрической сети с применением fuzzy-логики. Патент РФ на изобретение № 2467447. Приоритет 11.10.2011. Опубликовано 20.11.2012.

ФГБОУ ВПО "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный".
Абрамович Б.Н. – докт. техн. наук, профессор кафедры "Электротехники, электроэнергетики и электромеханики",
Сычев Ю.А. – канд. техн. наук, доцент кафедры "Электротехники, электроэнергетики и электромеханики".

Ethernet станция

IDCS-8830

со встроенным резервированием модулей для ответственных применений

ICP DAS

MODBUS TCP

LAN 1 → **LAN 2** Резервирование коммуникационных модулей Ethernet

I/O 1 → **I/O 2** Резервирование аналоговых и дискретных каналов ввода-вывода

1 → **2** Резервирование питания

< 100 мкс Время переключения на резервный модуль меньше 100 микросекунд

---

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

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕФОРМАЦИИ ТРУБОПРОВОДА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ КРИТИЧЕСКИХ НАГРУЗОК

С.П. КОЛОСОВ (ООО “СфераПро”)

Территория России насчитывает более 60 % трубопроводов тепловых сетей и более 20 % магистральных газонефтетрубопроводов, построенных в период 50-60-х годов. Износ таких магистралей приводит к возникновению аварий, вызванных внешними механическими и внутренними воздействиями, транспортируемой продукции.

Предотвращение возможных аварий, является одной из важных проблем данной отрасли. Разработка методик анализа, контроля и выполнения регламентных работ требует предварительных серьёзных расчётов, выполнение которых желательно рассмотреть на сформированной модели трубопроводной магистрали.

Применение существующих САПР систем по проектированию трубопроводов не всегда обеспечивает возможность рассмотрения метода расчёта и анализа полученных результатов. Исходя из этого, появляется необходимость разработки собственной системы с требуемым набором функций. В статье сформулирована постановка задачи, показана реализация предлагаемого метода, представлен алгоритм программной реализации.

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

1. Вывести зависимость допустимого значения динамической нагрузки, воздействующей на локальный участок трубы (локальный удар – первичная нагрузка или как результат падения трубопровода), до факта разрушения – и деформации опор, с последующей цепной реакцией протяжённого участка трубопровода;
2. Вычислить значение разрушения или условия потери равновесия опор трубопровода;
3. Промоделировать процесс деформации протяжённого участка трубопровода в цепной реакции из L_i участков, с учётом возможного воздействия основных видов возникающих нагрузок (рис. 1*а*).

Весь участок рассматриваемого трубопровода (рис. 1*б*) по заданным параметрам и свойствам содержится в ниже описанных массивах.

$$M\begin{bmatrix} i \\ j \end{bmatrix}, k \in \begin{matrix} x \\ y \\ z \end{matrix}$$ – массив хранения данных заданного участка трубопровода, (1)

полученных из таблиц БД;

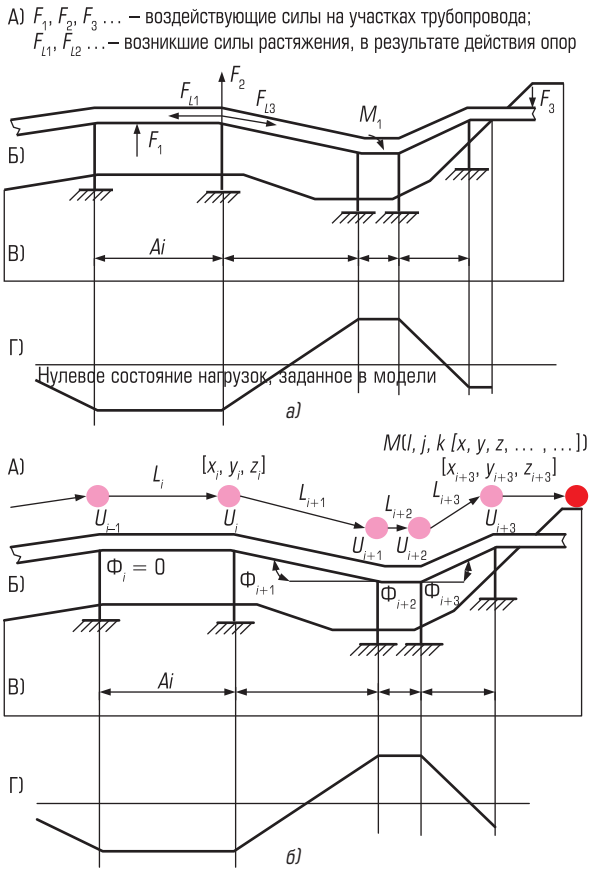


Рис. 1. а) Воздействующие силы на участок труб; б) Описание трубопровода как системы

$$M_1 \left[i,k \in \begin{matrix} D_H & \angle\phi & Id_2 & \ldots \\ D_{BH} & L & Id_3 & S \\ \delta & r_0 & \ldots & \pm G \\ \beta_i & Id_1 & \ldots & nP \end{matrix} \right] \text{ – массив} \qquad (2)$$

параметров каждого из участка и узла U_i трубопровода (рис. 1), где в M:

i – номер рассматриваемого участка трубопровода;

j – номер рассматриваемого узла U_i трубопровода;

k – ряд параметров объектов и применяемых материалов в конструкции, ограниченных ресурсами обсчитывающей станции (x, y, z – координаты узла в системе XYZ).

В M_1: заданные параметры свойств трубопровода рассматриваемого участка длины L_i и узла U_i, с возможностью добавления механических и других различных свойств используемого материала труб, а также учёта транспортируемого продукта. Данное описание системы магистрального трубопровода расширяет функциональные возможности и с точки зрения контроля технического состояния трубопровода в ходе эксплуатации при интегрировании с другими программными решениями.

2. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРЕДЛАГАЕМОГО МЕТОДА

Как правило, любое решение пытаются свести к упрощению, так и в данном случае сводим систему к плоскости.

1. Модель системы обладает нулевыми значениями параметров, а так же значениями продольных напряжений $\sigma_{прN}$, в данном случае в стенках трубы всегда будут растягивающими, что объясняется однозначностью напряжений, вызванных внутренним давлением продукта и отрицательным температурным перепадом. В условиях частичного или полного защемления трубопровода в грунте понижение температуры эксплуатации вызывает растяжение стенок трубы так же, как и воздействие внутреннего давления транспортируемого продукта.

Сведём задачу к приложенной динамической нагрузке (удару) на заданный локальный участок трубопровода (рис. 2 *а*, *б*) и возникновению цепной реакции нагрузок на протяжении анализируемой протяжённости трубопровода.

Разрушение опор трубопровода зависит как от несущей нагрузки, так и других воздействующих нагрузок, с учётом воздействия климатических условий. Получим возможность анализа допустимых нагрузок и воздействующих на опоры надземного трубопровода.

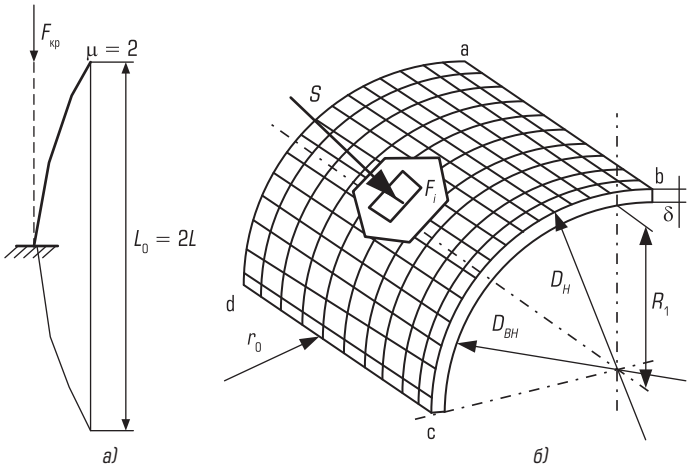


Рис. 2. а) Схема сжатого стержня;
б) Схема участка трубы, удар в малой площади контакта (воздействие ударного импульса на площадь F_i компонентов – метод расчёта "конечные элементы")

Примем опору трубы за стержень с рядом механических параметров применяемого материала. Допустим, что стержень получил изгиб в оси, вследствии чего появился изгибающий момент:

$$M = F\nu. \qquad (3)$$

Используя формулу Эйлера, можем получить значение критической силы:

$$F_{KP} = \frac{(k\pi)^2 EI}{(\mu l)^2}, \qquad (4)$$

где k – коэффициент числа полуволн синусоиды, наименьшее значение принимает при $k = 1$;

μ – коэффициент приведённой длины, величина $\mu l = l_0$ приведённой или свободной длинной.

В нашем случае μ = 2.

Значение нормального напряжения σ_{kp} в поперечном сечении стержня, возникающие при действии сжимающей силы, равны:

$$\sigma_{кр} = \frac{F_{кр}}{A}. \qquad (5)$$

По анализу результата полученного значения из данной формулы будет видно наступит ли потеря устойчивости стержня при напряжениях, значительно меньших предела текучести

или предела прочности материала. Действительная сжимающая сила, прикладываемая к стержню, должна быть меньше полученной критической силы.

В случае сварных участков соединений или других конструкционных особенностей опор расчёт критической силы может быть выполнен по формулам:

$$F_{KP} = \frac{(k\pi)^2 EI_{\min}}{(\mu l)^2}, \quad (6)$$

$$F_{KP1} = \frac{(k\pi)^2 EI_y}{(\mu_1 l)^2}, \quad (7)$$

$$F_{KP2} = \frac{(k\pi)^2 EI_x}{(\mu_2 l)^2}. \quad (8)$$

В случае различного закрепления концов стержня в плоскостях *XOZ* и *YOZ* таково, что коэффициенты приведённой длины различны и равны μ_1 и μ_2, то необходимо вычислить два значения сжимающей силы.

При определении значения критической силы необходимо учитывать возможность различных форм потери устойчивости в главных плоскостях стержня, что и зависит от способов его крепления. Пределы применимости расчёта Эйлера в данном разделе не рассматриваем [2].

2. Анализируем возможность пробоя или деформацию в точке контакта рассматриваемого участка трубы, исходя из теплоизоляционной защиты и механических свойств металла толщиной δ. Исходим из обычного расчёта стального трубопровода.

Учитывая толщину стенки трубопровода δ по формуле СНиП П-45-75, рассматривается высота компонентов (компоненты – элементы оболочки трубы, обладающие заданной связью), подлежащие процессу деформации при нагрузке.

$$\delta = \frac{nPD_н}{2(\psi_1 R_1 + nP)}, \quad (9)$$

$$R_1 = \frac{R_1^H \cdot m}{k_1 \cdot k_H}, \quad (10)$$

R_1 – расчётное сопротивление металла трубы, [МПа];
P – внутреннее давление продукта, [МПа];
D_H – наружный диаметр трубы, [м];
ψ_1- коэффициент, учитывающий двухосное напряжённое состояние;

$$\psi_1 = \sqrt{1 - 0{,}75\left(\frac{\sigma_{пр}^N}{R_1}\right)^2} - 0{,}5\left(\frac{\sigma_{пр}^N}{R_1}\right), \quad (11)$$

R_1^H – нормативное сопротивление металла трубы и сварных соединений, равное минимальному значению временного сопротивления по государственным стандартам и техническим условиям трубы [МПа];
m – коэффициент условий работы трубопровода;
k_1 – коэффициент безопасности по материалу;
k_H – коэффициент надёжности.

Значение толщины стенок примем за постоянное, т.к. надземные трубопроводы мало подвержены коррозии и утончение стенок труб практически не происходит. Участки вымывания в результате трения транспортируемого продукта в данном случае пока не рассматриваем, т.к. нагрузка приложена не на участке возникновения турбулентных потоков движения жидкости. Определение допустимых значений границ напряжений.

3. Выполним расчёт и анализ результата поведения трубопровода на реакцию выдавливания, деформацию – как потерю равновесия опор, с последующим падением участка трубопроводной магистрали. Выполним анализ цепной реакции падения L_i участков. Данные смещения грунта берём стандартные постоянные величины, учитываемые далее как увеличение высоты опор h, а также увеличение значения угла ускоряющего падения α. Результат сравниваем по допустимым значениям границ напряжений и нагрузок.

4. Промоделируем процесс деформаций и кручений, с последующим анализом критичности возникших нагрузок.

Учитываем существующие продольные нагрузки $\sigma_{прN}$, а так же радиус r_0 скругления участка трубы в результате провисания

$$\sigma_{прN} = -\alpha E_\Delta T + 0{,}25\frac{nPD_{вн}}{\delta}, \quad (12)$$

где ΔT – расчётный температурный перепад, при охлаждении отрицательный;
α – коэффициент линейного расширения металла трубопровода, град.$^{-1}$;
E – модуль упругости металла, [МПа];
$D_{вн}$ – внутренний диаметр трубы, [м];
n – при 153К принимается 1,2.

$$\sigma_{прN} \le \psi_2 R_1; \quad (13)$$

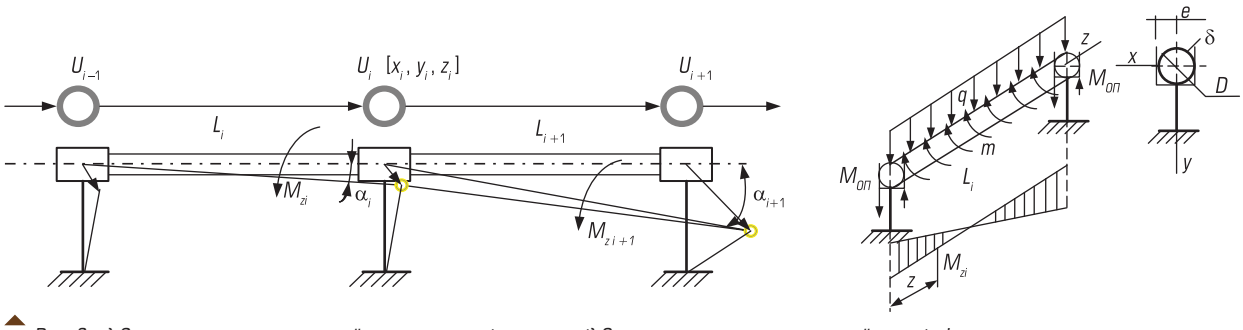


Рис. 3. а) Схема цепного падения пролётов участка трубопровода; б) Эпюра крутящих моментов пролёта трубы L_i

$\psi_1 = 1$ в случае сочетания растягивающих напряжений в кольцевом и продольном направлениях является благоприятным при выборе толщины стенки трубы, $\psi_1 < 1$ при напряжении $\sigma_{прN}$ сжимающем, тогда необходимо увеличить толщину стенки δ трубы.

$$\sigma^{н}_{пр} \le \psi_3 \frac{C}{k_н} R^{н}_2, \quad (14)$$

$$\sigma^{н}_{кц} \le \frac{C}{k_н} R^{н}_2, \quad (15)$$

где $\sigma^{н}_{пр}$ – максимальные суммарные продольные напряжения в трубопроводе от нормативных нагрузок и воздействий, [МПа];

$$\sigma^{н}_{кц} = \frac{PD_{вн}}{2\delta}, \quad (16)$$

$\sigma^{н}_{кц}$ – кольцевые напряжения от нормативного (рабочего) давления, [МПа];
C – коэффициент, принимаемый для трубопровода первой категории равным 0,85.

$$R_2 = \frac{R^{H}_2 \cdot m}{k_2 \cdot k_H}, \quad (17)$$

R_2 – нормативное сопротивление металла трубы, [МПа];
k_2 – коэффициент безопасности по материалу.

$$\sigma^{н}_{пр} = 0{,}15\frac{PD_н}{\delta} - \alpha E \Delta T \pm \frac{ED_н}{2r_0}, \quad (18)$$

r_0 – минимальный радиус упругого изгиба, [м];
ΔT – принимается отрицательной, поэтому в растянутой зоне изгиба все три составляющие напряжений будут растягивающими, что обеспечивает высокий уровень эксплуатационных напряжений.

Процесс кручения трубы интересен анализом допустимых и критически выдерживаемых значений усилий и напряжений. Учитывая малое значение толщины значения стенки D>>δ, неравномерностью напряжений τ по толщине стенки можно пренебречь.

При цепной реакции падения опор возникают нагрузки излома, растяжения/сжатия и кручения. Последний вид нагрузки и рассмотрим. Кручение возникает в результате удерживания одного из торцов трубного пролёта и “сваливания” противоположного, который тянет за собой уже падающий предыдущий пролёт с опорой (рис. 3*а*). В результате получаем крутящий момент M_{zi} на каждый пролёт, значение воздействующего потока усилий *t*, напряжений τ (рис. 3*б*).

Далее:

1. Падение трубных пролётов по причине падения опор (допустимое значение угла α);
2. Допустимые значения критичных напряжений τ [Н];
3. Допустимые значения потока усилий *t* [Н/м] на смятие стенки трубы.

Задача сводится к установлению значения потока *t* и связанного с ним напряжения τ, что реализуемо через элементарную формулу Бредта.

$$\tau = \frac{t}{\delta} = \frac{M_Z}{\Omega\delta}. \quad (19)$$

Где определение касательных напряжений рассмотрено как равновесие части стержня, вырезанной поперечными и продольными сечениями (рис. 4). Исходя из закона парности напряжений в продольной плоскости возникают такие же напряжения, как и в поперечном сечении. Проецирование всех сил на ось *OZ* даст: $\tau_2\delta_2 dz - \tau_1\delta_1 dz = 0$, тогда $\tau_2\delta_2 = \tau_1\delta_1 = \tau\delta = t = \text{Const}$. Учитывая, что поток t вдоль контура постоянен, то определим значение крутящего момента:

$$M_z = \oint t ds r = t\oint d\Omega = t\Omega, \quad (20)$$

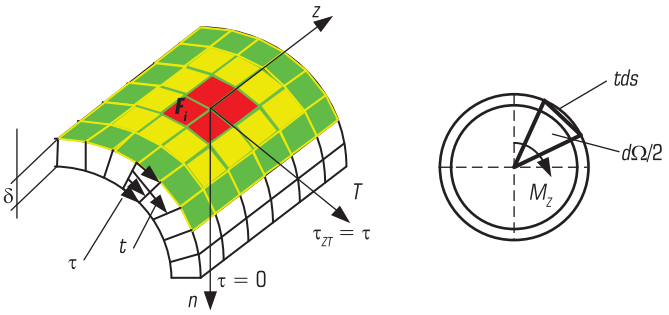


Рис. 4. Схема векторов напряжений компонентов участка трубы

где $d\Omega = dsr$ – удвоенная площадь сектора в виде треугольника с основанием ds;
Ω – удвоенная площадь, охватываемая контуром сечения.

Поток находим из условия, что суммарный момент вокруг оси z, приводит к внутреннему крутящему моменту M_z.

Полученная эпюра крутящих моментов даёт представление о последствиях приложенных нагрузок и их критичности при проведении сравнительного анализа:

$$\sum m_z = ml - 2M_{on} = 0. \quad (21)$$

По эпюре крутящих моментов определим:

$$(M_z)_{\max} = M_{on} = \frac{ml}{2}. \quad (22)$$

Тогда для сечений вблизи опор и стыков труб определим:

$$\tau_i = \frac{(M_z)_{\max}}{\Omega\delta_i}. \quad (23)$$

Для определения углов закручивания и выход на допустимый угол падения (рис. 4) необходимо выразить зависимость между крутящим моментом и вызываемым им углом закручивания $d\varphi$ элемента стержня dz, при этом $d\varphi \to \alpha$. Расчёт берём исходя из приложенной энергии для деформации участка трубы:

$$U = A, \quad (24)$$

где U – потенциальная энергия деформации трубы;
A – работа моментов , вызвавших деформацию трубы.

Тогда плотность энергии деформации при чистом сдвиге будет:

$$u = \frac{1}{2}\frac{\tau^2}{G}, \quad (25)$$

τ – напряжение, обеспечивающее сдвиг в виде деформации, тогда проинтегрировав:

$$U = \oint dU = \frac{1}{2}\frac{M_X^2 dz}{G\Omega^2}\oint\frac{ds}{\delta}. \quad (26)$$

По линейной зависимости закона Гука и угла $d\varphi$ получим значение работы момента:

$$A = \frac{1}{2}M_z d\varphi. \quad (27)$$

Тогда равенство $U = A$, даст соотношение:

$$\frac{d\varphi}{dz} = \frac{M_z}{GJ_{KP}}. \quad (28)$$

$$GJ_{KP} = \frac{G\Omega^2}{\oint\frac{ds}{\delta}}, \quad (29)$$

где GJ_{KP} – жёсткость замкнутого сечения при свободном кручении.

Выполнив сравнение полученных значений нагрузок и допустимых, можем сделать выводы о дальнейшей функциональности моделируемого участка трубопровода.

$$F\{\sigma_в, \tau_в, \varepsilon_в, t_в, d\varphi_в\} \le F\{\sigma_{доп}, \tau_{доп}, \varepsilon_{доп}, t_{доп}, d\varphi_{доп}\}. \quad (30)$$

5. Аналогичный процесс моделирования может быть выполнен и в случае излома, жёстко защемлённых участков трубопровода с разной плотностью крепления (часть трубы находится в грунте, продолжение на опорах).

Тогда нормальные напряжения от изгиба определяем по формуле

$$\sigma_z = \frac{M_X}{J_X}y. \quad (31)$$

Момент инерции представим как интеграл дуги контура сечения

$$J_X = \int_A^B y^2 dA = \int_L y^2\delta ds, \quad (32)$$

где L – длина всего контура (длина окружности).

Учитывая, что толщина стенок величина постоянная, выражение инерции можно представить как сумму интегралов:

$$J_X = \sum\delta_i\int_{Li}^B y(s)y(s)ds, \quad (33)$$

Так же можем получить значение инерции через разницу большего и меньшего значения момента инерции окружностей контуров сечения трубы.

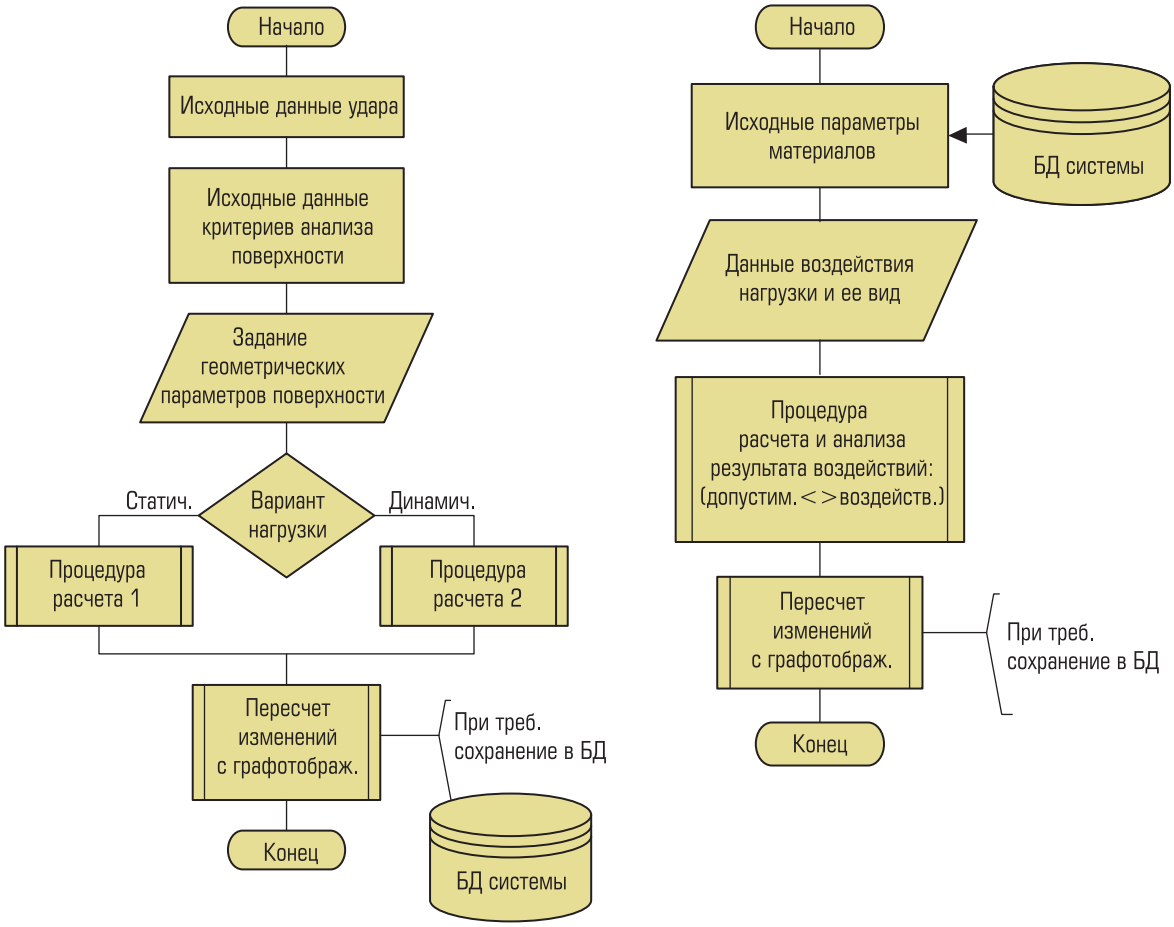


Рис. 5. Блок-схемы программной реализации каждой из функции расчёта нагрузки. Основная и вызываемая

В результате выполненного расчёта и сравнения допустимых значений с расчётными можем моделировать поведение как трубопровода в целом – так и каждой из L_i трубы, но уже программной реализацией, варьируя такими значениями как: толщина стенок труб, нормативное сопротивление выбранного материала и т.д., а также получим точки, подлежащие компенсации при установке труб.

3. АЛГОРИТМ ПРОГРАММНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ

Программное решение каждой задачи выполняется отдельной процедурой или функцией при взаимодействии с данными установленными пользователем и загруженными из таблицы свойств материалов БД. Блок-схемы предоставлены на (рис. 5).

Список литературы

1. *Полозов А.Е.* Магистральные трубопроводы охлаждённого и сжиженного природного газа. Сыктывкар. 1988 г.
2. *Партон В.З., Морозов Е.М.* Механика упругопластического разрушения. Основы механики разрушения. Изд. 3е, испр. – М.: Издательство ЛКИ. 2008 г. – 352 с.
3. *Колосов С.П., Зайцев С.А.* Разработка математической модели и программного модуля для анализа воздействия проникающего удара на поверхности механической защиты, современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации. II международная научно-техническая конференция. КГТУ. Курск. 2004 г.

***Колосов Семен Петрович** – ведущий инженер-аналитик проектировщик ООО “СфераПро”: (г. Курск).*

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ: ИЛЛЮЗИИ, РЕАЛЬНОСТЬ, ПРАКТИКА

Часть 1

А.А. ЕГОРОВ ("Автоматизация и IT в нефтегазовой области")

В статье представлена развернутая философско-прогностическая информация об интеллектуальных системах. Отмечено, что современная нефтегазовая отрасль – уникальный комплекс бизнес-процессов с неисчерпаемым потенциалом для оптимизации и разработки новых инновационных решений, включая разработку и внедрение интеллектуальных систем, в том числе с применением методов искусственного интеллекта (экспертных систем, нечеткой логики и искусственных нейронных сетей). Нефтегазодобывающее производство становится все более наукоемким. В статье отмечается, что по масштабам и интенсивности инноваций разработка и эксплуатация нефтегазовых месторождений не уступает космонавтике.

Нефтегазовая отрасль (НГО) включает в себя нефтедобывающую, нефтеперерабатывающую, газовую промышленности, магистральные трубопроводы нефти, газа и продуктов их переработки. Таким образом, нефтегазовая область состоит из трех основных направлений: добычи, транспортировки и переработки нефти и газа. Вопросы автоматизации и IT-технологий в этих направлениях, информатизация предприятий нефтегазовой области, оценка текущей ситуации и перспектив, основные приоритеты IT-деятельности НГО имеют чрезвычайно важное значение.

Современное нефтяное месторождение – уникальный комплекс бизнес-процессов с неисчерпаемым потенциалом для оптимизации и разработки новых инновационных решений. Нефтегазодобывающее производство с каждым годом становится все более наукоемким. Сегодня все достижения в области науки, техники и менеджмента необходимо как можно быстрее использовать в отрасли. Исключительную роль в этом процессе играет широкое внедрение современных информационных технологий, включая автоматизацию. Автоматизация будет играть ключевую роль: создание интеллектуальных систем, автоматизация обычных задач. При этом рост доверия к этим системам носит ключевой характер.

Многие специалисты отмечают, что по масштабам и интенсивности инноваций разработка и эксплуатация систем для нефтегазовых месторождений не уступает космонавтике. Кто мог предвидеть, что нефтяной бизнес на самом деле практически превратится в информационный бизнес? Концепция интеллектуального месторождения позволяет нефтедобытчикам превратить неструктурированные данные в интеллектуальный капитал, повышающий эффективность работы.

В настоящее время существуют иллюзии, что умные, или интеллектуальные скважины и месторождения являются революционным решением, способным чуть ли не одним махом решить многие проблемы нефтегазовой отрасли, повысить ее энергоэффективность. На самом деле они не станут волшебной палочкой для отрасли, как на это надеются некоторые чиновники, бизнесмены и политики. Многие специалисты уверены, что их революционность проявится постепенно, через многие годы квалифицированной и кропотливой работы специалистов разного профиля.

Прежде чем говорить об интеллектуальных системах в нефтегазовой отрасли, необходимо определиться с понятием, что же такое интеллектуальные системы. Мы неоднократно убеждаемся, что и среди специалистов-нефтянников, и в публичном пространстве существуют по этому поводу серьезные разногласия, прямо-таки полярные мнения —

что такое “интеллектуальные системы” применительно к нефтегазовой отрасли, хотя в определенном смысле можно считать, что понятие “интеллектуальные” системы инвариантно относительно области применения. Отсутствие “узаконенной” формулировки этого понятия, на фоне повышенного интереса к этой тематике, приводит к определенной вульгаризации рассматриваемого термина. Он зачастую применяется в рекламных целях и поэтому дискредитирует само понятие интеллектуальность.

“Интеллектуальными” порой называют системы, скважины, месторождения, просто оснащенные автоматикой, сигнализацией, диспетчерской системой, компьютерной сетью, дистанционным управлением и др.

Рассмотрим понятие интеллектуальной системы в историческом плане. С точки зрения техники наиболее интересным и содержательным является определение системы, данное академиком П.К. Анохиным: “Системой можно назвать только такой комплекс избирательно вовлеченных компонентов, у которых взаимодействие и взаимоотношения принимают характер взаимодействия компонентов на получение фокусированного полезного результата”. При этом “фокусированный полезный результат” можно рассматривать как достижение цели функционирования системы! Такое определение системы связывает ее с целенаправленной активностью [1].

Картина внутренних сторон поведения человека оказывается неполной без представления о механизмах возникновения цели и механизмах предсказания. Этими вопросами длительное время занимается отечественная школа физиологов, тесно связанная с бониками, возглавляемая академиком П.К. Анохиным (Русский физиолог, ученик И.П. Павлова, автор теории функциональных систем в кибернетике), рис. 1.

В теории функциональных систем академика П.К. Анохина назначение каждой системы предопределяется заданным результатом ее функционирования, а результат является системообразующим фактором. Разнообразие строительных систем определяется разнообразием их функций. Так, жилые, общественные, производственные здания и сооружения (шахты, буровые вышки и т.п.) являются сложными техническими системами и выполняют самые разнообразные функции – от сопротивления физическим нагрузкам до социально-эстетических. Эффективность проектирования и функционирования функциональных систем в значительной степени зависит от правильного определения функций системы [2].

Рис. 1. Академик Петр Кузьмич Анохин (1898-1974 гг.)

В 30-х годах прошлого века академик предложил теорию, объясняющую основные принципы управления в биологических системах. Одним из ключевых моментов этой теории стало понятие обратной афферентации, которая представляет собой связь между параметрами достигнутого полезного результата и центральными структурами нервной системы. Обратная афферентация по П.К. Анохину имеет в своей основе биологическую обратную связь (БОС) в ее современном определении. При этом обратная связь осуществляется между отдельными биологическими показателями, регистрируемыми с помощью рецепторов, и структурами центральной нервной системы, которые выполняют функцию контроля и управления. При несоответствии биологического показателя его нормальному значению центральные структуры корректируют работу соответствующей системы органов. Академик П.К. Анохин ввел понятие обратной связи в биологических системах раньше другого великого американского ученого Н. Винера.

В лаборатории бионики под руководством академика П.К. Анохина, в которой автор имел честь работать в конце шестиде-

Рис. 2.
Дональд Маккриммон Маккей (1922-1987 гг.)

Дональд Маккриммон Маккей *– британский физик, работал профессором на кафедре связи и неврологии в Университете Киля в Стаффордшире, Англия.*
Известен за вклад в теорию информации и теорию организации мозга. Был женат на Валери Вуд, у них было пятеро детей. Его старший сын Роберт Синклер Маккей – профессор математики в Университете Уорика. Его младший сын Дэвид JC Маккей – профессор физики в Кембриджском университете.

сятых годов, исследовались вопросы, связанные с функционированием биологических систем. Согласно теории академика Анохина П.К. функциональная система – это определенная организация активности различных элементов, приводящая к достижению соответствующего полезного результата. Она формируется в процессах проб и ошибок (генетически и в индивидуальном обучении) и подвергается соответственному отбору. Соотношение со средой современных организмов представляет собой иерархию функциональных систем, усложнявшуюся в процессе эволюции.

На основании обобщения экспериментов П.К. Анохин пришел к выводу, что для понимания взаимодействия организма со средой следует изучать не “функции” отдельных органов или структур мозга, а их взаимодействие, то есть координацию их активности для получения конкретного результата.

Несколько слов о бионике (англ. *bionics*). Живущий или элемент жизни – вот что такое Бионика. Совершенно новая наука, которая стоит на границе между техникой и биологией и пытается решить задачи технического назначения. Уникальность бионики в том, что задачи решаются на основе полученных знаний и анализа о структуре и жизнедеятельности живых организмов. Бионика тесно взаимодействует с биологией и химией, физикой и кибернетикой, и даже с такими специфическими науками, как навигация, электроника, связь и многими другими.

Бионика – наука, изучающая принципы строения и функционирования живых систем для решения инженерных задач: совершенствования и конструирования машин, приборов, строительных конструкций и технологических процессов. Как самостоятельная наука бионика начала формироваться в 1960-х гг. в связи с бурным развитием автоматических и автоматизированных систем управления. Возникнув на грани биологических и технических наук, бионика, опираясь на новейшие математические, физико-химические и физические методы, объединяет и обогащает эти науки. Биологическая бионика изучает процессы, происходящие в биологических системах; теоретическая бионика строит математические модели этих процессов, а техническая бионика применяет модели теоретической бионики для решения инженерных задач.

Основное внимание ученых-биоников направлено на изучение возможностей применения в технике закономерностей систем приема и переработки информации, присущих человеку и животному.

Один из самых известных и влиятельных сторонников управления тотальным качеством У. Деминг (W. Deming) утверждал, что каждая система должна иметь цель, что организация должна стремиться к оптимизации всей системы, а не одной какой-то её составляющей. Кроме того, система создает взаимосвязи между компонентами в системе.

Среди советских исследований теории систем особенно выделяются работы проф. А.И. Кухтенко, который, применяя математическую теорию систем к “большим системам” промышленного типа, принципиально так же начинает процесс изучения производственных явлений после предварительной формулировки математических моделей систем.

В связи с проблематикой интеллектуальных систем интересно рассмотреть некоторые работы английского ученого Дональда Маккриммон Маккея (1928-1987 гг.), рис. 2.

Интересно отметить, что более шестидесяти лет назад он в 1951 г. (!) ввел понятие самоуправляемых машин (тогда еще не было понятия интеллектуальных систем),

которые классифицируются в соответствии с тем, как в них осуществляются следующие общие функции:

- прием, классификация, запоминание и передача информации;
- реакция на изменения в окружающей среде, включая выдачу информации о состоянии самой машины;
- дедуктивные рассуждения на основе множества допущений или постулатов и обучения. В данном случае в обучение входит наблюдение и управление собственным целенаправленным поведением.

Все перечисленные функции, безусловно, характерны для современной интеллектуальной системы. Об этом не следует забывать сегодня разработчикам систем!

Каким требованиям должна удовлетворять материальная система переработки информации, которая могла бы осуществлять некоторые функции мышления (и, таким образом, иметь право называться интеллектуальной), – в такой форме обычно кибернетики ставят основной вопрос в данной области. Своеобразное и интересное решение этого вопроса так же дается в ряде работ Д.М. Маккея [3]. В одной из своих последних работ он задается целью определить основные черты (он говорит о них как об операционных), которые отличают “интеллект” от простой способности вычислять [4]. Ему удалось сформулировать четыре основные черты:

1. Способность успешно перерабатывать и объединять информацию в зависимости.
2. Способность совершать пробные действия, поиск и переходы, не вытекающие из наличной информации (т.е. совершать “скачок через разрыв, существующих данных”).
3. Способность управлять поисковым и исследовательским процессом, руководствуясь “чувством близости решения”.
4. Способность рассматривать ограниченный, но достаточно большой ряд положений и заключений, совместных с данным положением.

Рассмотрим различные подходы к определению интеллектуальных систем, наиболее часто встречающиеся на практике:

1. Системы, использующие микропроцессоры или программируемые интегральные схемы (ПЛИС), например, датчик называется интеллектуальным, если в его составе есть микропроцессорный контроллер, обеспечивающий, перевод электрического сигнала в физическую величину, реализацию допускового контроля и дистанционной передачи измеренных данных! То есть аппаратное решение в виде наличия микропроцессора (или ПЛИС), наличия стандартных цифровых интерфейсов определяет принадлежность устройства к интеллектуальным системам.
2. Системы, использующие технологии экспертных систем, искусственных нейронных сетей, аппарат нечеткой логики и т.п. (все вместе или что-то одно). В этом случае наличие использования перечисленного выше математического аппарата является основанием для того, чтобы систему считать интеллектуальной. Причем насколько эффективно используется тот или иной математический аппарат или какие цели он преследует неважно.
3. Системы, имеющие несколько целей функционирования (а может быть умеющие генерировать эти цели!), выбирая самую подходящую цель в зависимости от окружающей среды, умеющие прогнозировать поведение окружающей среды и свое собственное состояние, реализуют функции обучения. Безусловно, они строятся на базе микропроцессорных систем, используют, как правило, технологии экспертных систем, искусственных нейронных сетей, аппарат нечеткой логики и т.п.

Именно последнее определение наиболее содержательно и имеет практическую ценность для разработчиков современных интеллектуальных систем, в том числе и в нефтегазовой области.

Резюмируя вышесказанное можно рассматривать интеллект как сочетание способности предсказания среды со способностью выбора соответствующей реакции из множества альтернатив с учетом результата предсказания и поставленной цели. Представляется содержательным определять интеллект в терминах поведения стремящейся к цели системы (живой или искусственной) и измерять степень ее интеллекта по адекватности принимаемых ею решений. При отсутствии цели принятие решений беспредметно и термин “интеллект” не имеет смысла.

Новое поколение интеллектуальных систем (т.е. наделенных элементами искусственного интеллекта (ИИ)) обладает такими “интеллектуальными” способностями, как

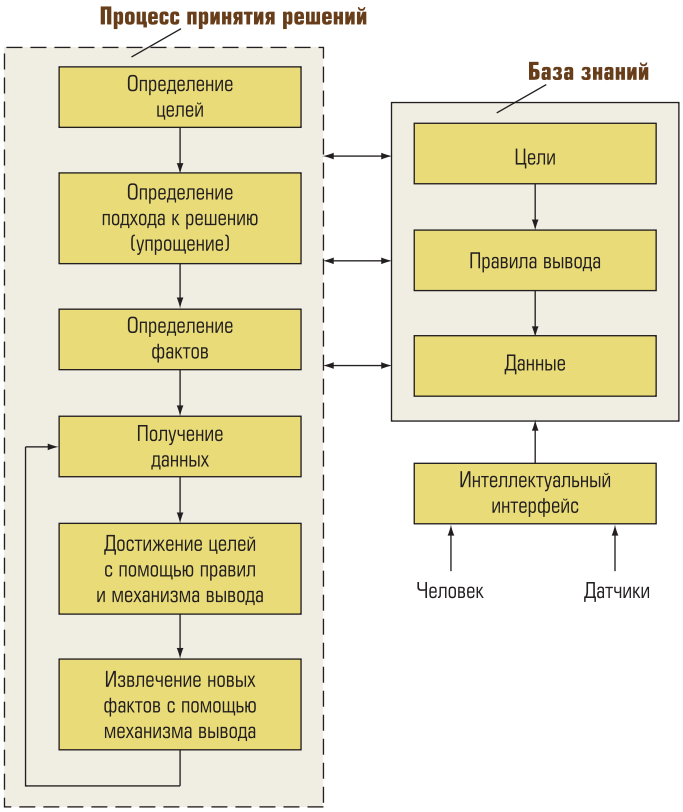


Рис. 3. Компоненты интеллектуальной системы

способность обучаться, приспосабливаться к изменениям внешней среды, “осмысленно” имитируя поведение человека. Несмотря на различия предметной области (т.е. сферы применения) интеллектуальных систем, можно выделить некоторые общие принципы их построения и функционирования. Анализ процесса мышления человека позволил выделить ряд характерных особенностей, которые следует учитывать при разработке интеллектуальных систем, в том числе и в нефтегазовой отрасли:

1. Существует **цель**, т.е. тот конечный результат, на который направлены мыслительные процессы человека (“цель заставляет человека думать”).
2. Человеческий мозг хранит огромное число **фактов** и **правил** их использования. Для достижения определенной цели надо только обратиться к нужным фактам и применить необходимые правила.
3. Принятие решений всегда осуществляется на основе специального **механизма упрощения**, позволяющего отбрасывать ненужные (малосущественные) факты и правила, не имеющие отношения к решаемой в данный момент задаче, и, наоборот, выделять главные, *наиболее значимые факты и правила, нужные для достижения цели*.
4. *Достигая* цели, человек не только приходит к решению поставленной перед ним задачи, но и одновременно приобретает новые знания. Та часть интеллекта, которая позволяет ему делать соответствующие заключения (выводы) на основании правил, отобранных механизмом упрощения, и генерировать новые факты из уже существующих, называется **механизмом** (или машиной) **вывода** (inference machine).

Поскольку интеллектуальная система принимает решения аналогично тому, как это делает человек, то она должна включать в себя следующие ключевые элементы – цели, факты и данные, правила, механизмы вывода и упрощения.

Все эти компоненты типовой современной интеллектуальной системы показаны на рис. 3 [5].

На этом же рисунке выделена база знаний, которая содержит всю располагаемую информацию о внешнем мире (моделях решаемых задач). Условно она обычно делится на три области, называемые базой целей, базой правил и базой данных. Первая область содержит информацию о целях, для достижения которых предназначена интеллектуальная система. Вторая область включает в себя сведения, которые отражают закономерности, характерные для решаемого интеллектуальной системой класса задач. Это правила, механизмы упрощения и вывода, которые позволяют не только выводить новые факты, не зафиксированные ранее в базе данных, но и приобретать новые знания в ходе функционирования системы или на этапе ее обучения. В третьей области содержатся в некотором упорядоченном виде качественные данные, необходимые для решения задачи. В силу той особой роли, которую играет база знаний в процессе формирования решений, интеллектуальные системы нередко называют **системами, основанными на знаниях** (*knowledge-based systems*).

Взаимодействие интеллектуальной системы с человеком-оператором, набором датчиков (сенсоров), поставляющих текущую информацию о состоянии внешней среды, а также управления исполнительными механизмами осуществляется с помощью специальных аппаратно-программных средств.

Эти средства также могут выполнять ин-

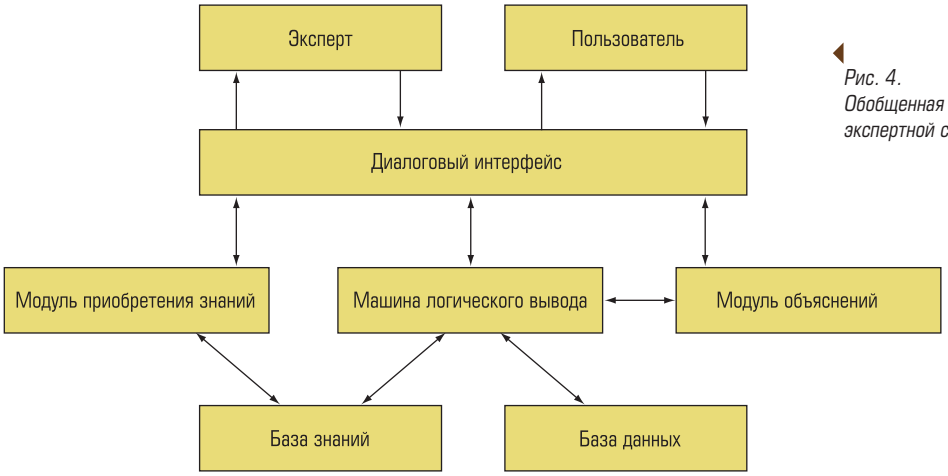


Рис. 4. Обобщенная структурная схема экспертной системы

теллектуальные функции, обеспечивая общение с оператором на естественном языке, восприятие символьной и графической информации, фильтрацию, сжатие и предварительную обработку результатов измерений и т.д.

Безусловно, построение универсальной интеллектуальной системы, охватывающей различные предметные области, является невозможным, так как это потребует бесконечного числа фактов и правил. Более реальной является задача создания таких интеллектуальных систем, которые предназначены для решения задач в узко очерченной, конкретной предметной области.

Подобные системы, использующие опыт и практические знания экспертов-специалистов в данной предметной области, называются **экспертными системами** (*expert systems*). На рис. 4 представлена обобщенная структурная схема экспертной системы.

Применение экспертных систем оказывается чрезвычайно эффективным в самых различных областях человеческой деятельности и, безусловно, в нефтегазовой отрасли. Это связано с рядом причин.

Во-первых, появляется возможность решения ранее не доступных, плохо формализуемых задач с привлечением нового, специально разработанного для этих целей математического аппарата (искусственных нейронных сетей, нечеткой логики и т.д.).

Во-вторых, создаваемые экспертные системы ориентированы на их эксплуатацию широким кругом специалистов, общение с которыми происходит в диалоговом режиме, с использованием понятной им техники рассуждений и терминологии конкретной предметной области.

В-третьих, применение экспертной системы позволяет резко повысить эффективность решений, принимаемых рядовыми операторами, за счет аккумуляции знаний в экспертной системе, в том числе знаний экспертов высшей квалификации.

В таблице 1 приведены критерии применимости экспертных систем.

Большой интерес к экспертным системам

Таблица 1. Критерий применимости ЭС

Применимы	Неприменимы
Не могут быть построены строгие алгоритмы или процедуры, но существуют эвристические методы решения	Имеются эффективные алгоритмические методы
Есть эксперты, которые способны решить задачу	Отсутствуют эксперты или их число недостаточно
По своему характеру задачи относятся к области диагностики, интерпретации или прогнозирования	Задачи носят вычислительный характер
Доступные данные “зашумлены”	Известны точные факты и строгие процедуры
Задачи решаются методом формальных рассуждений	Задачи решаются процедурными методами, с помощью аналогии или интуитивно
Знания статичны (неизменны)	Знания динамичны (меняются со временем)

(ЭС) со стороны пользователей в нефтегазовой отрасли вызван, по крайней мере, тремя причинами:

Во-первых, ЭС ориентированы на задачи, для которых отсутствуют или неизвестны алгоритмы их решения. Во-вторых, ЭС позволяют пользователям, незнающим программирования, самостоятельно разрабатывать задачи, используя свой опыт и знания. В третьих, ЭС позволяет получать результаты, не уступающие, а иногда и превосходящие возможности людей-экспертов.

В настоящее время находит широкое применение экспертных систем в решении задачи управления сложными техническими объектами и процессами. Традиционный подход к проектированию систем автоматического управления (САУ), в том числе и в нефтегазовой отрасли, сводится к выбору таких алгоритмов управления объектом (часто в рамках некоторых стандартных алгоритмов, например, ПИД-регуляторов), которые обеспечили бы заданные требования к качеству установившихся и переходных режимов работы в условиях действия различных возмущений. Математическая модель объекта или процесса при этом считается известной. Это позволяет использовать на стадии синтеза алгоритмов управления (регулятора) хорошо разработанные методы оптимизации. Требования к качеству процессов управления задаются или в виде желаемых значений показателей качества САУ (порядок астатизма, время регулирования, перерегулирование и др.) или же в виде некоторых функционалов качества, подлежащих оптимизации.

В основе данного подхода лежит убеждение в том, что поведение любого объекта и процесса можно достаточно точно описать в виде адекватной математической модели в виде количественных зависимостей. Даже в тех случаях, когда речь идет о проектировании адаптивной САУ, математическая модель объекта управления, как правило, записывается в виде системы дифференциальных уравнений, включающих в себя, помимо переменных входа, выхода и состояния объекта, также источники “неопределенностей” (т.е. параметрические, сигнальные или структурные возмущения), удовлетворяющие определенным ограничениям. Следует отметить, что выбор такой модели нередко производится на основе упрощенных представлений разработчика о функционировании системы. Он стремиться подогнать результаты синтеза под имеющиеся у него модели и инструментальные средства проектирования, т.е. получить не “хорошую” систему, а “удобную” процедуру ее синтеза.

Очевидно, что применение экспертных систем, аккумулирующих знания и опыт экспертов-специалистов в конкретной предметной области, позволяет существенно повысить качество проектируемых систем управления. Возможны два варианта использования экспертных систем.

В первом варианте экспертная система используется разработчиком в качестве “советчика” на этапе проектирования САУ (режим **off-line**), предлагающая к рассмотрению большое число вариантов (альтернатив) построения регулятора и поясняющего преимущества или недостатки тех или иных решений.

Во втором варианте экспертная система включается непосредственно в контур управления объектом или процессом, при этом используется в режиме реального времени (**on-line**) в качестве “экспертного регулятора” (или “экспертно-управленческой” системы), заменяя, таким образом, традиционные цифровые регуляторы или дополняя их.

В первом варианте проблема построения экспертной системы сводится к проблеме “инженерии знаний” (Knowledge engineering), т.е. накопления, обобщения знаний экспертов и представления этих знаний в наиболее наглядной и удобной для пользователя форме.

Во втором случае цели и функции экспертной системы уже существенно иные. На экспертную систему здесь уже возлагается задача оценки текущего состояния системы на основе информации, поступающей от датчиков, и выбора наиболее эффективной в данный момент стратегии управления, так же, как это делал бы опытный человек-оператор, хорошо представляющий себе особенности управления данным конкретным объектом или процессом. Системы управления этого типа, построенные на основе экспертных регуляторов, имитирующих действия человека-оператора в условиях неопределенности характеристик объекта и внешней среды, называются **интеллектуальными системами управления** (*Intelligent Control Systems*).

Таким образом, можно сказать, что ин-

теллектуальной системой управления (ИСУ) является такая, которая обладает способностью понимать, рассуждать и исследовать процессы, возмущения и условия функционирования объекта управления. К исследуемым характеристикам относятся, в основном, характеристики процесса (статическое и динамическое поведение, характеристики возмущений, практика эксплуатации оборудования). Желательно, чтобы система сама накапливала эти знания, целенаправленно используя их для улучшения своих качественных характеристик.

В качестве основных модулей в состав экспертной системы обычно входят:

- модуль прогнозирования входных воздействий (МПВВ), отвечающих за выполнение прогнозов тех внешних переменных, которые определяют требования конкретного технологического процесса и оказывают непосредственное влияние на параметры этого процесса, использование оборудования и т.д.;
- модуль анализа состояния системы, обеспечивающий моделирование технологического процесса на основе входов, предсказанных МПВВ, начального состояния системы и фиксированных параметров стратегии (т.е. способа) управления технологическим процессом;
- модуль выработки стратегии (МВС), отвечающий за выбор наиболее пригодных для данной конкретной ситуации альтернатив из имеющегося множества стратегий управления;
- модуль выбора параметров стратегии (МВПС), предназначенный для выбора конкретных значений параметров (числовых показателей), определяющих ту или иную стратегию управления.

Преимущества ИСУ обуславливают широкий интерес со стороны специалистов к методам их проектирования и практической реализации [6]. В литературе и на конференциях, как правило, возникает ряд вопросов, которые имеют важное значение для понимания сути процессов, протекающих в этих системах, а так же разработки алгоритмов их функционирования.

В настоящее время достаточно хорошо разработан формальный математический аппарат на базе нечеткой логики, пригодный для работы с нечеткими, качественными понятиями и суждениями экспертов, сформулированными ими на естественном языке.

С помощью данного математического аппарата возможно построение специального механизма нечеткого логического вывода. В этом случае достаточно хорошо формализованными являются соответствующие процедуры принятия решений. Разработаны алгоритмы их реализации в задачах управления.

Требуют разработки инженерные методики синтеза нетрадиционных алгоритмов управления сложными объектами, основанных на имитации механизмов поведения опытного человека-оператора (эксперта) в сходных ситуациях, в противовес классическим методам, базирующимся на использовании точных математических моделей.

Область наиболее эффективного применения интеллектуальных систем управления, разработанных с использованием соответствующих методик и алгоритмов, непрерывно расширяется. Перспектива их развития состоит в комплексном использовании методов нечеткой логики, искусственных нейронных сетей и экспертных систем.

Продолжение в следующем номере журнала.

Список литературы

1. *Анохин П.К.* Избранные труды. Философские аспекты теории функциональной системы. — М., 1978.
2. *Анохин П.К.* Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем. — М., 1971.
3. *D.M. MacKay.* Mentality in machines. – Suppl. ProcArist. Soc. Suppl. , 1952; D.M. MacKay. Generators of information. – In: Communication theory , Ed. by W. Jackson. London,
4. *D.M. MacKay*. Operational aspects of intellect. – In: Mechanisation of thought processes , London, 1959, v. 1.
5. *metrology.sukebe.ru›filimonov/files/opes-2010.pdf*
6. *http://mehatronics.ru/2010/12/intellektualnye-mekhatronnye-sistem/*

***Егоров Александр Александрович** – канд. техн. наук, профессор АВН РФ, главный редактор журнала.*

РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ СРЕДСТВ И СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИХ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ВСЕХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (В Т.Ч. ДЛЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВ)
- КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ "ПОД КЛЮЧ" ОБЪЕКТОВ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА НЕФТИ, НЕФТЕПРОДУКТОВ И ГАЗА
- ПРОИЗВОДСТВО И ПОСТАВКА ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ, ЛИНЕЙНОЙ ТЕЛЕМЕХАНИКИ, УЧЕТА ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ И Т.Д.
- ОБУЧЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ЗАКАЗЧИКОВ
- ПОЖИЗНЕННОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПОСТАВЛЕННЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ
- ПОСТАВКА ПАНЕЛЕЙ ОПЕРАТОРА ПРОИЗВОДСТВА EXOR International Inc.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- НЕФТЕГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ;
- АТОМНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ;
- МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ;
- НЕФТЕХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ;
- ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС

ОСНОВНАЯ ПРОДУКЦИЯ

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ

Семейство DCS-2000 (серия M1)

Семейство DCS-2000 (серия M2)

Семейство DCS-2000 (серия M3)

Малоканальный контроллер семейства DCS-2001

ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРОВ СЕМЕЙСТВА DCS-2000

ПАНЕЛИ ОПЕРАТОРА ФИРМЫ EXOR

Закрытое акционерное общество "ЭМИКОН"
Россия, 107497, г. Москва, Щелковское шоссе, 77

Тел./ф.: +7 (499) 707-16-45, (495) 460-38-44, 460-40-59
E-mail: emicon@dol.ru URL: www.emicon.ru

СТРУКТУРНАЯ И ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОГЛОЩЕНИЙ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ

Ю.Б. ЛИНД (ООО “БашНИПИнефть”, г. Уфа),
А.Р. КАБИРОВА (ИНК РАН, г. Уфа), А.Р. МУРЗАГАЛИН (БГУ, г. Уфа)

Поглощения буровых растворов являются наиболее распространенным видом осложнений при бурении нефтяных и газовых скважин на месторождениях республики Башкортостан. Поглощения препятствуют выносу из скважины разбуренной горной породы, способствуют возникновению обвалов стенок скважины и прихватов бурильного инструмента, что может привести к авариям и необходимости ликвидации скважины. Устранение последствий поглощений сопровождается значительными временными и материальными затратами. Поэтому важной и актуальной задачей становится своевременное проведение мероприятий по предупреждению поглощений, что возможно только на основе составления прогноза с использованием промысловых данных по ранее пробуренным скважинам.

Одним из наиболее эффективных инструментов компьютерной обработки прикладных задач являются искусственные нейронные сети. Хорошо обученная сеть обладает способностью моделировать функцию, связывающую значения входных и выходных переменных и минимизирующую погрешность вычислений в границах рассматриваемой области, на основе чего появляется возможность прогнозирования ситуации с неизвестными выходными значениями. Поэтому авторами предлагается использование искусственных нейронных сетей для прогнозирования поглощений в условиях неполной исходной информации.

1. ПОГЛОЩЕНИЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ

На месторождениях РБ основным видом осложнений при бурении скважин являются поглощения буровых растворов (рис. 1) [1]. Это явление, при котором жидкость, закачиваемая в скважину, частично или полностью поглощается пластом. Возникновение поглощений характеризуется нарушением гидродинамического равновесия в системе “скважина – пласт”, когда при прохождении пластов с большой пористостью и проницаемостью, пластовое давление оказывается меньше давления столба промывочной жидкости в скважине. Интенсивность поглощения бурового раствора может быть от слабой до катастрофической, когда выход жидкости на поверхность полностью прекращается.

Для эффективного прогнозирования и своевременного предупреждения поглощений буровых растворов необходимо проводить всесторонний анализ параметров бурящейся скважины [2], однако не всегда есть возможность оперативно получить все требуемые данные. А на этапе создания проекта на строительство скважины многие из них могут быть вообще неизвестны. Поэтому первоочередной задачей становится анализ промысловой информации по ранее пробуренным скважинам и на его основе построение прогноза для новых скважин.

Промысловая информация по ранее пробуренным скважинам содержится в базе данных по осложнениям, разработанной авторами [3]. Специфика данных состоит в том, что они часто содержат неполную информацию по отдельным скважинам и при этом имеют большой объём по месторождению в целом. База данных позволяет собирать воедино информацию, полученную из разных источ-

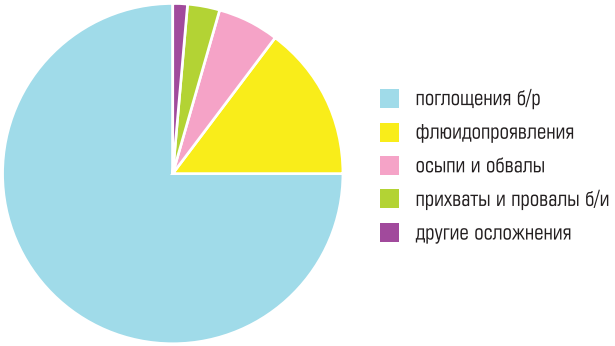


Рис. 1. Осложнения в процессе бурения скважин на месторождениях РБ

ников, структурировать ее, анализировать и хранить материал, имеющийся в нефтяных компаниях.

2. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОГЛОЩЕНИЙ

Математически задача определения вероятности возникновения и интенсивности поглощений буровых растворов может быть сведена к задаче аппроксимации функции нескольких переменных. Под аппроксимацией понимается нахождение зависимости в виде аналитической функции для таблично заданной функции. Поскольку вид зависимости заранее неизвестен, предлагается использовать искусственные нейронные сети, позволяющие предсказывать будущую реакцию системы на основе её предшествующего поведения и отдельных значений в текущий момент, а также выделять скрытые зависимости. В качестве входных данных используются координаты устья скважины, на выходе получаем значения интенсивности поглощения бурового раствора, распределенные по стратиграфическим подразделениям. Так как на практике встречаются в основном не вертикальные скважины, а наклонно-направленные и горизонтальные, для уточнения прогноза желательно использовать имеющуюся информацию о траектории ствола скважин и усредненных значениях глубин стратиграфий для данного месторождения.

Обучение нейронной сети проходит в виде последовательного предъявления входных векторов и корректировки синаптических весов в соответствии с определенной процедурой [4]. В качестве обучающих примеров используется информация о возникших поглощениях на ранее пробуренных скважинах месторождения, и точность решения зависит от репрезентативности обучающей выборки. Поэтому рассматриваются скважины только с известной интенсивностью поглощения и случайным образом выбранные неосложненные – в количестве, пропорциональном числу скважин с известной интенсивностью по отношению к общему числу осложненных скважин:

$$N_{в} = N_0 \cdot \frac{N_{и}}{N_{и} + N_{н}}, \qquad (1)$$

где $N_{в}$ – число скважин в выборке, N_0, $N_{и}$, $N_{н}$ – число скважин с нулевой, известной и неизвестной интенсивностью, соответственно.

В общем виде процесс обучения искуственной нейронной сети следующие этапы [5]:

1) Формулировка задачи и выделение ключевых параметров.
2) Структурная идентификация нейронной сети, т.е. выбор модели для наиболее эффективного решения поставленной задачи.
3) Подготовка набора обучающих примеров – входных данных, ассоциированных с известными выходными значениями.
4) Параметрическая идентификация нейронной сети, т.е. минимизация ошибки между реальным и желаемым выходом сети.
5) Повторение обучения до тех пор, пока суммарная ошибка на всем множестве входных значений не достигнет приемлемого уровня, либо нейронная сеть не придет в стационарное состояние.

Обученная нейронная сеть позволяет определить для каждой точки месторождения вероятность возникновения и величину интенсивности поглощения бурового раствора по всем стратиграфическим объектам, и на основе этого при вводе проектной траектории новой скважины оценить, поглощений какой интенсивности ожидать при вскрытии различных пластов.

3. НЕЙРОННЫЕ СЕТИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ АППРОКСИМАЦИИ

Для решения задачи аппроксимации традиционно применяется несколько типов нейронных сетей, реализующих обучение с учителем, т.е. на основе набора маркированных примеров (в рассматриваемом случае – пробуренных скважин месторождения).

Наиболее простым и распространенным типом нейронных сетей является многослойный персептрон. Это сеть прямого распространения сигнала, которая состоит из нескольких слоев (входного, выходного и одного или нескольких промежуточных), образованных нейронами и связанных между собой посредством системы весов (рис. 2).

Математически каждый нейрон представляет собой взвешенный сумматор, единственный выход которого однозначно определяется его входами и матрицей весов на основе применения сигмоидальной функции активации:

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}, \qquad (2)$$

которая удобна тем, что ее производная вычисляется с помощью значения самой функции. Это позволяет сократить время обучения сети при использовании градиентных методов обучения (метод обратного распространения ошибки, метод сопряженных градиентов и т.д.). Обучение персептрона производится на основе алгоритма обратного распространения ошибки [4].

Сеть радиально-базисных функций (РБС) – нейронная сеть прямого распространения сигнала, имеющая двухслойную структуру, в которой скрытый слой выполняет нелинейное преобразование (рис. 3).

В качестве функции активации используется функция Гаусса, которая зависит только от расстояния между аргументом функции x и так называемым центром функции c:

$$f(x) = e^{-\frac{\|x-c\|}{\sigma^2}}, \qquad (3)$$

где σ – ширина окна, определяющая скорость убывания функции.

РБС сходны по строению с двухслойным персептроном, но благодаря виду активационной функции они обучаются на порядок быстрее и не испытывают трудностей с локальными минимумами. Но РБС могут работать медленно при большом количестве элементов (количество нейронов скрытого слоя обычно соответствует числу элементов обучающей последовательности). Эту проблему можно решить путем предварительной модификации параметров РБС.

Следует отметить, что при обучении нейронной сети необходимо соблюдать баланс между минимизацией погрешности обучения и недопущением переобучения, когда нейронная сеть показывает стопроцентную точность на обучающей выборке за счет полного отказа от обобщения и сглаживания шумов, что нежелательно при решении прикладных задач, когда погрешности эксперимента неизбежны. Один из вариантов борьбы с переобучением сети – деление обучающей выборки на два множества (обучающее и тестовое). На обучающем множестве происходит обучение нейронной сети. На тестовом множестве осуществляется проверка построенной модели.

4. СТРУКТУРНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Структурная идентификация нейронной сети представляет собой выбор нейросетевой

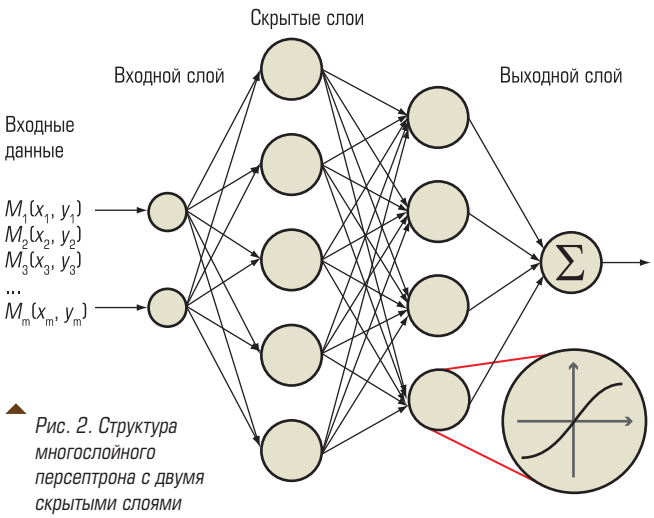


Рис. 2. Структура многослойного персептрона с двумя скрытыми слоями

модели, наиболее эффективно решающей поставленную задачу. Модель определяется видом входных данных, структурой сети, пороговой функцией и алгоритмом обучения.

Проведен вычислительный эксперимент по выбору вида и параметров нейронной сети для решения поставленной задачи аппроксимации (табл. 1).

Наиболее эффективной (по соотношению точности и скорости вычислений) для решения поставленной задачи оказалась гибридная сеть, представляющая собой радиально-базисную сеть, которая обучается на основе алгоритма FOREL (“формальный элемент”). Он основан на идее кластеризации точек в областях их наибольшего сгущения, когда в одну группу попадают те входные данные, которые наиболее близки по своим признакам друг к другу [6].

Обучение такой сети происходит в два этапа. Сначала определяются центры и отклонения для радиальных элементов (посредством алгоритма FOREL), после этого оптимизиру-

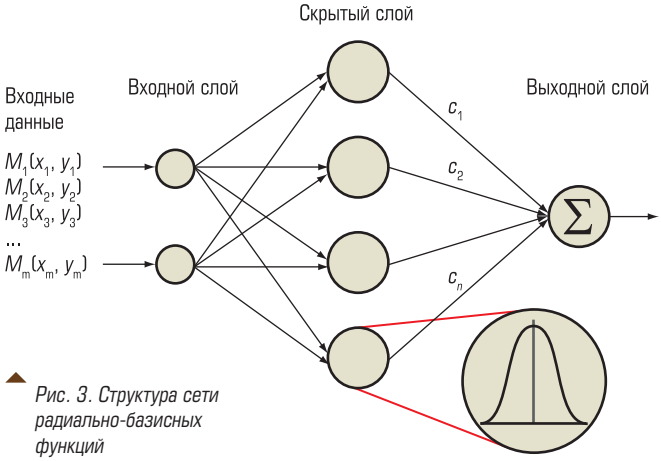


Рис. 3. Структура сети радиально-базисных функций

Таблица 1. Вычислительный эксперимент по структурной идентификации нейронной сети

№	Тип нейронной сети	Параметры	Время обучения, мин	Точность, %
1	Многослойный персептрон	1 слой из 80 нейронов	750	63
2	Многослойный персептрон	2 слоя по 40 нейронов	460	82
3	Многослойный персептрон	2 слоя по 60 нейронов	400	87
4	Многослойный персептрон	2 слоя по 80 нейронов	350	93
5	Сеть радиально базисных функций	Кол-во нейронов равно объему обучающей выборки	1	96
6	Сеть радиально базисных функций с использованием алгоритма FOREL	Кол-во нейронов настраивается по обучающей выборке	5	99

ются параметры линейного выходного слоя. После того, как выбраны центры и отклонения, параметры выходного слоя оптимизируются с помощью стандартного метода линейной оптимизации – алгоритма псевдообратных матриц. Псевдообратная матрица для системы линейных уравнений

$$Hc = y, \tag{4}$$

где H – матрица коэффициентов; c – веса выходного слоя сети; y – вектор эталонных результатов вычисления сети на каждом входном векторе, вычисляется по формуле

$$H^{+} = (H^{T}H)^{-1}H^{T}, \tag{5}$$

и решение системы имеет вид

$$c = H^{+}y. \tag{6}$$

5. ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ НЕЙРОННОЙ СЕТИ. РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Параметрическая идентификация нейронной сети заключается в последовательном предъявлении входных данных на вход сети и сравнении полученного выходного значения с эталоном с последующей подстройкой весовых коэффициентов межнейронных соединений для минимизации ошибки между реальным и желаемым выходом сети. Таким образом, параметрическая идентификация нейронной сети позволяет получить готовую нейронную сеть для решения конкретной задачи.

Программный продукт, реализующий построение предлагаемой радиально-базисной нейронной сети, был протестирован на данных двух месторождений РБ – Сергеевского и Абдуловского. Эти месторождения находятся на поздней стадии разработки (Сергеевское месторождение введено в разработку в 1961 г., Абдуловское – в 1971 г.) и характеризуются достаточно большим фондом пробуренных скважин, позволяющим эффективно применять разработанные алгоритмы для прогнозирования поглощений бурового раствора при бурении новых скважин на этих месторождениях.

С целью сравнения прогнозных значений с фактическими данными расчет был проведен для уже пробуренных скважин месторождений (они были исключены из обучающей выборки и затем введены как “новые” для данного месторождения). Результаты вычислительного эксперимента приведены в табл. 2, 3 и на рис. 4, 5.

Таблица 2. Результаты прогнозирования для скважин Сергеевского месторождения

Объект	Скважина	Интенсивность поглощения БР (м³/час)		Отн. погрешность (%)
		Факт	Расчет	
Р	1С	0	0	0
	2С	0	0	0
	3С	150	110	27
СЗ	1С	0	3	100
	2С	10	10	0
	3С	0	0	0

Продолжение таблицы 2. Результаты прогнозирования для скважин Сергеевского месторождения

Объект	Скважина	Интенсивность поглощения БР (м³/час)		Отн. погрешность (%)
		Факт	Расчет	
C2	1C	5	7	40
	2C	14	11	21
	3C	2	2	0
C1	1C	8	6	25
	2C	0	0	0
	3C	0	0	0
D3	1C	неизв.	1,6	–
	2C	0	0	0
	3C	неизв.	3,5	–
Средняя относительная погрешность				16,4 %

Таблица 3. Результаты прогнозирования для скважин Абдуловского месторождения

Объект	Скважина	Интенсивность поглощения БР (м³/час)		Отн. погрешность (%)
		Факт	Расчет	
P	1A	0	0	0
	2A	40	40	0
	3A	30	25	17
C3	1A	0	0	0
	2A	16	22	38
	3A	0	0	0
C2	1A	0	0	0
	2A	10	14	40
	3A	0	2	100
C1	1A	0	0	0
	2A	неизв.	18	–
	3A	неизв.	10	–
D3	1A	0	0	0
	2A	0	0	0
	3A	неизв.	0	–
Средняя относительная погрешность				16,2 %

На кластеризованных картах (см. рис. 4, 5) показаны линии уровня интенсивности поглощений буровых растворов по каждому стратиграфическому объекту (укрупненному) месторождений. Погрешность прогноза в обоих случаях составила порядка 16 %, что находится в пределах погрешности эксперимента при определении интенсивности поглощений. На основании этого сделан вывод об эффективности использования разработанного программного продукта для прогнозирования поглощений буровых растворов при проектировании новых скважин.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, авторами проведена структурная и параметрическая идентификация искусственной нейронной сети для решения задачи прогнозирования поглощений буровых растворов при проектировании строительства скважин. Результаты вычислительного эксперимента показали высокую эффективность предлагаемого подхода.

В настоящее время производится адаптация разработанных алгоритмов к остальным видам осложнений при бурении скважин. Разрабо-

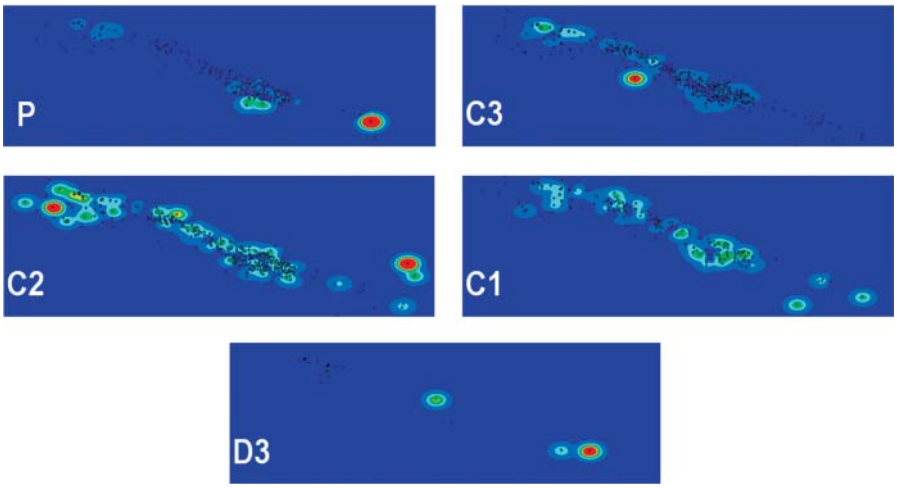


Рис. 4.
Кластеризованная карта поглощений для стратиграфических объектов Сергеевского месторождения

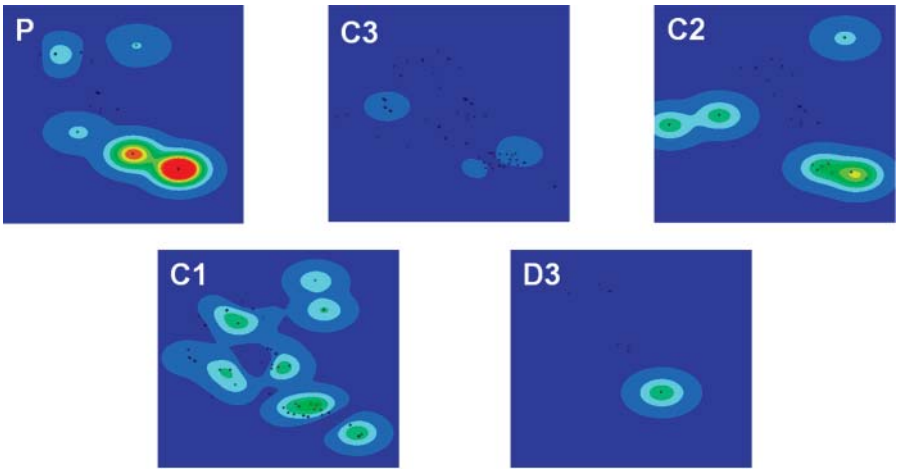


Рис. 5.
Кластеризованная карта поглощений для стратиграфических объектов Абдуловского месторождения

танный программный продукт позволит проводить комплексный анализ осложнений на месторождении и своевременно осуществлять мероприятия по их предупреждению, а также подбирать оптимальный тип и состав бурового раствора и корректировать схему бурения при проектировании строительства скважин, что, в свою очередь, приведет к повышению эффективности их бурения.

Список литературы

1. *Баймухаметов К.С., Викторов П.Ф., Гайнуллин К.Х., Сыртланов А.Ш.* Геологическое строение и разработка нефтяных и газовых месторождений Башкортостана. – Уфа: РИЦ АНК “Башнефть”, 1997 – 424 с.
2. *Ясов В.Г., Мыслюк М.А.* Прогнозирование поглощений при разбуривании трещиноватых коллекторов. – М.: ВНИИОЭНГ, 1982 – 54 с.
3. *Линд Ю.Б.* База данных по параметрам строительства скважин на месторождениях Республики Башкортостан // Системы управления и информационные технологии. – № 3 (49), 2012 – С. 91-94.
4. *Haykin S.* Neural Networks: A Comprehensive Foundation. – Pearson Education, 2005 – 823 p.
5. *Горбань А.Н.* Обучение нейронных сетей. – М.: “ПараГраф”, 1990. –160 с.
6. *Загоруйко Н.Г.* Прикладные методы анализа данных и знаний. – Новосибирск: Изд-во Ин-та математики, 1999. – 270 с.

Линд Юлия Борисовна *– кандидат физ.-мат. наук, ученый секретарь, ООО “БашНИПИнефть”, г. Уфа,*
Кабирова Айгуль Ринатовна *– аспирант, Институт нефтехимии и катализа РАН, г. Уфа,*
Мурзагалин Азамат Радмирович *– магистрант, Башкирский государственный университет, г. Уфа.*

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

OGU

19-я Узбекистанская Международная выставка и конференция

НЕФТЬ И ГАЗ

ufi Approved Event

12-14 Мая 2015

Ташкент, Узбекистан

www.oguzbekistan.com
www.oilgas.uz

ВЕДУЩИЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ ФОРУМ УЗБЕКИСТАНА

ОРГАНИЗАТОР ITE ГРУППА КОМПАНИЙ

ITE (Ташкент) Т. +998 71 113 01 80 Ф. +998 71 237 22 72 E. ogu@ite-uzbekistan.uz
ITE (Москва) Т. +7 (495) 933 73 50 Ф. +7 (495) 935 73 51 E. oil-gas@ite-expo.ru

ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

М. БЫЧКОВА (Компания Schneider Electric)

В статье описаны преимущества комплексного подхода к энергоменеджменту, а также также обоснована актуальность энергоменеджмента. Факт роста потребления энергии особенно актуален для промышленных предприятий: например, горнодобывающая, химическая, металлургическая отрасли. В связи с этим, обозначен ряд проблем, возникающих при управлении энергии в перечисленных отраслях и, соответственно, основные направления, где можно выявить потенциальную экономию энергии. В качестве эффективного решения рассмотрена интегрированная архитектура энергоменеджмента Schneider Electric, которая позволит автоматизировать и повысить эффективность производственных процессов, в то же время снизив потребление энергии.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПОЛНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ЗА СЧЕТ НЕПРЕРЫВНОГО ЦИКЛА ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТА

Инициативы по энергосбережению и управлению энергопотреблением в настоящее время приобрели большее значение. Рост и колебания цен на энергоресурсы, ужесточение правил охраны окружающей среды, ограничения электроснабжения в некоторых регионах и корпоративные программы устойчивого развития – лишь некоторые из движущих сил такого изменения. Промышленный сектор, особенно отрасли с высоким потреблением энергии, сталкивается с большими проблемами в сфере стратегического управления использованием электроэнергии.

Существует множество возможностей повышения энергоэффективности, но требуется системный, интегрированный подход для того, чтобы раскрыть полный потенциал энергосбережения. Использование открытой удобной архитектуры системы энергоменеджмента, связывающей технологические процессы и систему мониторинга потребления энергоресурсов, основанной на опыте специалистов в сфере управления энергопотреблением, помогает промышленным предприятиям оптимизировать производительность и затраты, при этом, обеспечивая достижение целей по объемам производства.

АКТУАЛЬНОСТЬ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Промышленный сектор играет важнейшую роль в решении проблемы изменения климата. На него приходится около 40 % от общего мирового объема выброса двуокиси углерода (CO_2). Ожидается рост потребления энергии (электричество, уголь, природный газ, возобновляемые источники энергии, жидкое топливо и прочие ГСМ) промышленностью с 174,5 квдрлн БТЕ в 2005 г. до 261,7 квдрлн БТЕ в 2035 г. Хотя в 2009 г. уровень потребления энергии промышленным сектором упал ниже уровня потребления всеми другими секторами – конечными пользователями энергии вместе взятыми из-за мирового финансового кризиса, ожидается изменение сложившейся ситуации к 2016 г., после чего разрыв будет только расширяться.

Отрасли промышленности с большим потреблением энергии (среди которых крупнейшими являются: горнодобывающая и металлургическая отрасли, химическая промышленность) потребляют примерно половину от общего объема энергии, потребляемой всей промышленностью. В данных отраслях промышленности, расходы на энергию составляют значительную часть операционных расходов. Например, расходы на энергию составляют приблизительно 60 %

операционных расходов химической промышленности, 15 % металлургической промышленности и в пределах от 20 до 40 % производственных издержек при производстве цемента.

Все это делает энергоменеджмент в промышленности больше, чем просто громким словом.

ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ДОСТИЖЕНИИ ПОСТАВЛЕННЫХ ЦЕЛЕЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПОТРЕБЛЕНИЕМ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Очевидным затруднением для промышленного сектора является сложность процессов и результатов промышленных операций, которая, сама по себе, делает задачу точного измерения, проверки и отслеживания использования энергии трудноразрешимой. Но, помимо этого, существуют еще более важные и стойкие преграды:

К сожалению, для большинства промышленных компаний, энергия не всегда была среди основных вопросов. Возможно, это связано с тем, что в прошлом цены на энергию были достаточно низкими, а, возможно, это результат конфликта приоритетов или недостаточного внимания к данному вопросу со стороны высшего руководства.

В некоторых случаях, даже при достаточном уровне участия со стороны высшего руководства, цели по управлению энергопотреблением являются труднодостижимыми, так как компании не смогли уйти от изолированного подхода к операциям, что мешает использовать холистический (целостный) подход. В других ситуациях может мешать нормативно-правовая неопределенность (особенно в том, что касается цен на углеродные квоты).

Какая бы ни была причина, низкая приоритетность управления потреблением энергии, очевидно, связана с тем фактом, что лишь в немногих компаниях есть специалисты, отвечающие и занимающиеся исключительно энергоменеджментом.

Значение, придаваемое потреблению энергоресурсов, отличается в зависимости от конкретного региона. Местные условия, нехватка энергии и применимые нормативно-правовые требования делают аспект потребления энергоресурсов более важным для одних регионов по сравнению с другими. Помимо этого, причины, делающие вопрос управления энергией более важным, варьируют в зависимости от сектора промышленности. В некоторых сегментах затраты на энергоресурсы находятся в центре внимания, так как это способствует снижению операционных расходов (например, в горнодобывающей промышленности и цветной металлургии). В других отраслях внимание к управлению потреблением энергии вызвано, в основном, производительностью и обеспечением соответствия применимым требованиям (например, в нефтехимии).

Все вышесказанное означает, что производство и все связанные процессы эволюционировали со временем по своей природе и содержанию, и теперь управлению энергией, используемой для данных процессов, нужно их “догонять”. Данная задача еще более усложняется из-за нехватки квалифицированного персонала (внутреннего и от третьих лиц), который бы мог осуществлять эффективный мониторинг, управление и оптимизацию потребления энергии. Помимо этого, малочисленность ситуационных исследований, которые бы содержали точные данные по стоимости проектов по обеспечению эффективного использования энергии и получаемой в результате их осуществления экономии, ослабляет стимул к новым начинаниям.

Помимо данных факторов спроса-предложения и цены, необходимость в соблюдении более строгих нормативов, относящихся к экологической устойчивости, заставляют промышленность быстрее осуществлять свои проекты по управлению потреблением энергии. Все это может принять форму глобального снижения уровня потребления энергии или специальных мероприятий по обеспечению соответствия стандартам эффективного использования энергии.

В своем стремлении найти новые решения по созданию конкурентных преимуществ, оправдать ожидания клиентов, привлечь требуемые трудовые ресурсы и повысить чистую прибыль, компании сталкиваются с новыми проблемами, в частности – с проблемой стратегического управления энергопотреблением. Это не новая проблема, но чувство неотложности и важности, связанное с ней, действительно новое. В таких энергоемких отраслях промышленности, как горная добыча и металлургия уже произошло смещение от неопределенной риторики к поиску действенных путей повышения эффективности управления энер-

гией. Такая ситуация вызвана несколькими ключевыми аспектами (рис. 1).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ

При определении потенциала энергосбережения и разработке комплексных программ энергоэффективности важно понимать, какие потребители являются основными для того или иного промышленного предприятия. Например, если говорить о предприятиях цветной металлургии, то для среднестатистического предприятия основной статьей затрат на энергоресурсы в стоимостном выражении являются затраты на электроэнергию (55 % от общих затрат предприятия на энергоресурсы). На втором месте стоят затраты на топливо для карьерного транспорта и экскаваторов, а уже затем – затраты на тепло и воду. Поэтому именно в снижении затрат на электроэнергию кроется основной потенциал энергосбережения.

Обычно на оборудование, приводимое в движение двигателями, приходится около 60 % от общего объема потребляемой предприятиями электроэнергии (рис. 2). Так, например, доля потребления электроэнергии насосным оборудованием (рис. 3) составляет 18 и 70 процентов от общего потребления электроэнергии на предприятиях цветной металлургии и при обогащении угля соответственно. Так как на потребляемые энергоресурсы приходится большая часть операционных расходов, методы эффективного использования электроэнергии при работе двигателей (плавный запуск и частотно-регулируемый привод) могут существенно снизить общее энергопотребление и, соответственно, операционные расходы. Данные факторы важно учитывать уже на этапе выбора оборудования и оценивать совокупную стоимость владения на протяжении всего жизненного цикла, а не делать выбор только исходя из анализа капитальных вложений.

Рис. 1. Вызовы, стоящие перед сегментом

Человеческий фактор также играет ключевую роль в управлении потреблением электроэнергии. Например, операторы, которые не осознают влияние на общее потребление энергии конвейерных линий, работающих без

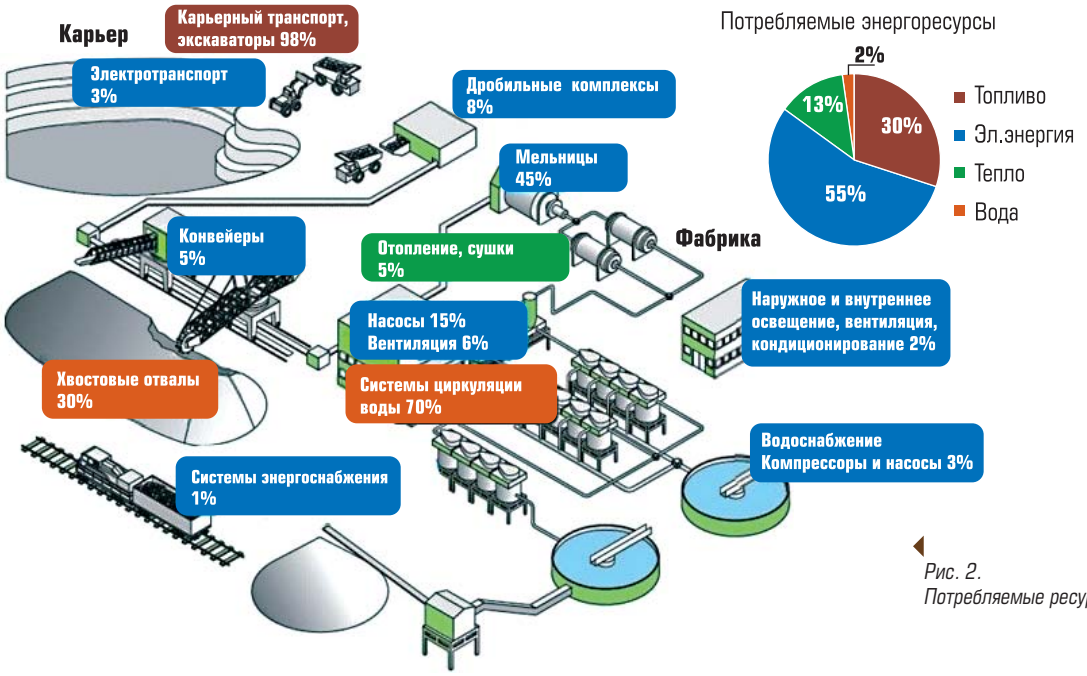


Рис. 2. Потребляемые ресурсы

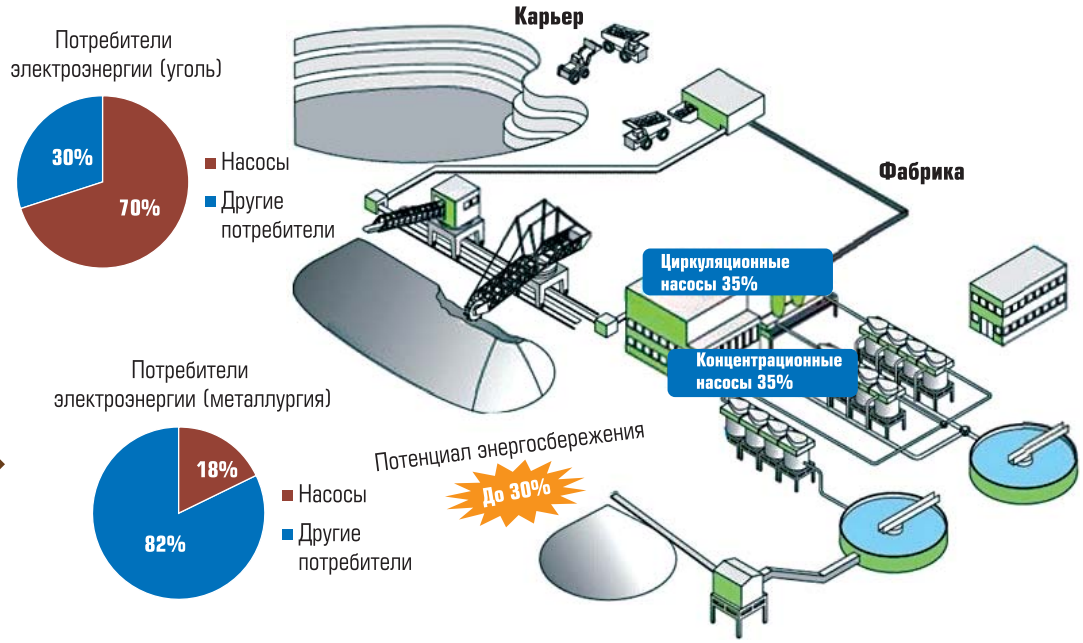


Рис. 3. Насосное оборудование

нагрузки, приводят к существенному повышению потребляемой предприятием энергии.

Рассмотрение использования энергии в контексте времени также полезно для снижения затрат на энергоресурсы. Таким образом, энергоемкие, но не имеющие большого значения процессы могут осуществляться вне времени пиковой нагрузки, что может обеспечить экономию от правильного выбора тарифа, установленного энергоснабжающей организацией. Тем не менее, эффективное управление энергией в промышленной среде достигается наилучшим образом за счет "интегрированного системного" подхода, а не за счет "основанного на компонентах" подхода. Поэтому контроль процесса оптимизации (действующего как интегрированной системы на месте или в нескольких местах) рассматривается как наиболее значимая возможность повышения эффективности использования энергии, чем большинство других вариантов.

Как показано на схеме (рис. 4), контроль процесса дает вторую по размерам экономию среди возможностей экономии, определенных в рамках австралийской программы определения возможностей энергосбережения.

Сосредоточив внимание на оптимизации систем контроля для обеспечения энергоэффективности, компании могут произвести оценку и уменьшить свои расходы на энергию, затрачиваемую на производство единицы продукции, а не общего объема используемой энергии. Для этого промышленным компаниям необходимо иметь соответствующий набор инструментов в форме взаимодействующих систем и экспертную поддержку.

Определение возможности по обеспечению эффективного использования энергии: австралийская программа определения возможностей энергосбережения

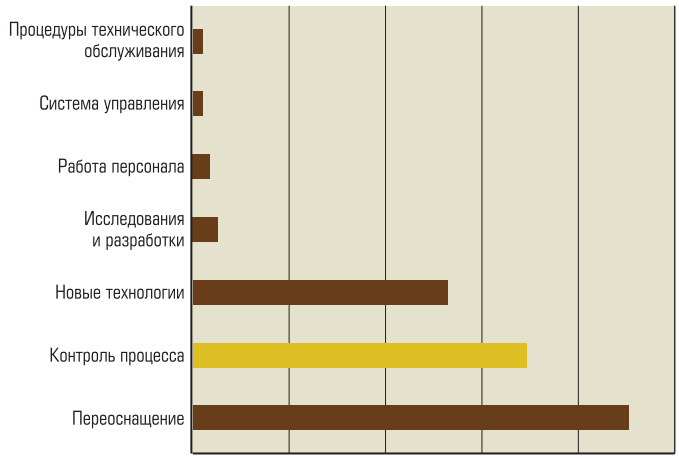


Рис. 4. Определенные возможности обеспечения эффективного использования энергии

РЕШЕНИЯ ПО УПРАВЛЕНИЮ ЭНЕРГИЙ КОМПАНИИ Schneider Electric

Компания Schneider Electric предлагает такую систему, которая позволит промышленным компаниям провести требуемую автоматизацию и, в то же самое время, оптимизировать потребление энергии производственными процессами для достижения своих целей по устойчивому развитию.

Пакет инструментов и услуг компании Schneider Electric, дает промышленным компаниям возможность использовать интегрированную архитектуру для управления процессами и потреблением энергии.

Такие возможности обеспечиваются предложениями нескольких уровней (рис. 5).

ИНТЕГРИРОВАННАЯ АРХИТЕКТУРА КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССОВ И ПОТРЕБЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ ОТ Schneider Electric

В целях быстрого и недорогого развертывания в некоторых системах (производство цемента и водоснабжение) решение по управлению энергией поставляется с лучшими в своем классе шаблонами и стандартными конфигурациями. Для уникальных условий и процессов разрабатывается сложная настраиваемая система оптимизации процессов производства.

Данные системы масштабируются и могут быть легко интегрированы в существующую архитектуру автоматизации.

Для решения каждой уникальной задачи обеспечения управления энергопотреблением не меньшую значимость, чем использование передовых инструметов, имеет опыт и поддержка от группы специалистов-консультантов энергобюро компании Schneider Electric.

Благодаря решениям по управлению энергией и поддержке специалистов компании Schneider Electric, клиенты могут осознать несоответствия в потреблении энергии и свести к минимуму колебания и непроизводительные затраты энергии.

Подробная наглядная информация о том, сколько расходуется энергии (и сколько энергии расходуется непродуктивно), а также на какие процессы, помогает определить возможности для сокращения дисперсии в уровне потребления энергии и непроизводительных затрат энергии, а также определить то, какое оборудование или процессы дают результаты, ниже ожидаемых, какие действия оператора или технологические процессы существенно влияют на потребление энергии, и какие работы по техническому обслуживанию должны быть запланированы. Такие показатели, как коэффициент общей эффективности оборудования (КОЭО) и потребляемая энергия на единицу продукции, можно рассматривать по временной шкале, что дает возможность видеть влияние принимаемых мер по совершенствованию использования энергии.

Рис. 5. Уровни предоставления информации о работе предприятий

ВАЖНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА К ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ

Хотя реализация отдельных проектов по энергосбережению приносит предприятиям ощутимый эффект, видимый сразу, решения и консультационные услуги Schneider Electric нацелены на то, чтобы наши заказчики могли продвинуться дальше и реализовать полный потенциал всех преимуществ эффективного использования энергии (рис. 6).

Энерготехнологическое обследование и разработка комплексной программы энергоэффективности – это метод анализа использования энергии Schneider Electric, на котором проводится полная оценка и анализ текущего потребления электроэнергии промышленным пользователем, после чего производится определение возможностей для улучшения ситуации. Выбирается наилучший подход к управлению энергопотреблением для данных условий работы. Таким образом, подготавливается основание для эффективного анализа основных причин, тонкой настройки базовой архитектуры, проектируется система информации об управлении энергией для обеспечения полного визуального контроля потребляемой энергии в режиме реального времени, и создается система оптимизации энергопотребления на уровне предприятия. Энергоменеджмент в нашем понимании – это непрерывный процесс, состоящий из взаимосвязанных этапов, которые могут дать наибольший эффект в области энергосбережения.

Рис. 6. Цикл энергоменеджмента

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Минимизация расходов на энергию при обеспечении достижения общих целей производства – это очень непростая задача. На данный момент, действия промышленности в этом направлении, по большей части, были узконаправленными и неполными. Инерционные сценарии больше не срабатывают. Несмотря на то, что были достигнуты определенные успехи в удельном энергопотреблении в масштабе секторов промышленности, это не должно отвлекать от того факта что существует еще больший потенциал.

Промышленные компании, желающие раскрыть этот потенциал, должны применять интегрированный системный подход, использовать открытые, взаимодействующие решения по управлению энергией и работать со специалистами, понимающими технологии и процедуры эффективного управления потреблением энергии.

***Мария Бычкова** – менеджер по развитию бизнеса Schneider Electric Дирекции проектов и сервисов по энергоэффективности и устойчивому развитию.*

НОВОСТИ

Schneider Electric

Schneider Electric ПРЕДСТАВЛЯЕТ Harmony™ eXLhoist – УДОБНЫЙ И НАДЕЖНЫЙ БЕСПРОВОДНОЙ ПУЛЬТ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ГРУЗОПОДЪЕМНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

Интуитивно–легкое управление

Эргономичный дизайн Harmony eXLhoist максимально увеличивает удобство работы оператора крана: краном можно управлять одной рукой, выполняя сложные маневры и операции движением одного пальца, и при этом полностью контролировать переносимый краном груз.

Встроенные функции для улучшения безопасности

Кнопка аварийной остановки, сертифицированная по стандарту SIL3, позволяет оператору легко и быстро нажать ее. В Harmony eXLhoist встроена защита SIL1 от неавторизованного использования пульта.

Непревзойденная эффективность батареи

Для зарядки батареи Harmony eXLhoist нужно всего лишь 15 минут. Возможность работы до 30 часов без перезарядки батареи. Срок службы батареи Harmony eXLhois – до 5 лет.

Широкая доступность и высокая надежность

Harmony eXLhoist – первый беспроводной пульт дистанционного управления. Используя международный диапазон беспроводной связи на частоте 2,4 ГГц, Harmony eXLhoist обеспечивает глобальную совместимость и универсальную защиту от помех, делая возможной одновременную работу до 50 беспроводных устройств.

Более подробная информация о продукте доступна на сайте http://www.schneider-electric.ru

ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЙ ЧЛЕН РОССИЙСКОГО СОЮЗА ВЫСТАВОК И ЯРМАРОК

56 WEB STUDIO

ДОМ.ru БИЗНЕС

OMG Orenburg Media Group

XII СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ

•ВЫСТАВКА•

«НЕФТЬ. ГАЗ. ЭНЕРГО»

НЕФТЬ ГАЗ ЭНЕРГО 2015

12 - 14 ФЕВРАЛЯ

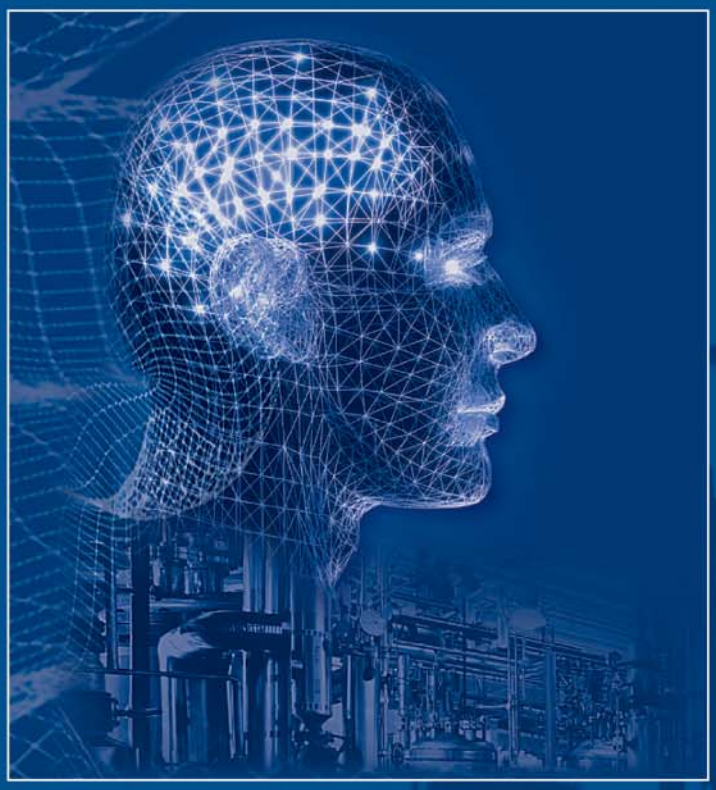
- Добыча нефти и газа (технологии и оборудование)
- Геология, геофизика
- Сейсмическое оборудование и услуги
- Транспортировка, переработка и хранение нефти, нефтепродуктов и газа
- Трубы и трубопроводы, инструменты и др.

г. Оренбург

ООО «УралЭкспо»

тел./факс: (3532) 67-11-02, 45-31-31, 560-560

e-mail: uralexpo@yandex.ru, www.URALEXPO.ru



24-26 марта 2015

МОСКВА

ЭКСПОЦЕНТР

АВТОМАТИЗАЦИЯ
ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

Отраслевые решения «под ключ»
Системная интеграция в промышленной автоматизации
Автоматизация производственной инфраструктуры предприятий
Автоматизация технологических процессов
Диспетчеризация и учет ресурсов
Технические и программные средства автоматизации и автоматики
Измерение, контроль, испытание, диагностика
Автоматизация проектно-конструкторской деятельности
Электротехническое оборудование и материалы для систем автоматизации

ОТРАСЛЕВЫЕ ДНИ В РАМКАХ ДЕЛОВОЙ ПРОГРАММЫ:
24 марта – ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА
25 марта – НЕФТЬ И ГАЗ

ОРГАНИЗАТОР: FarEXPO PROFESSIONAL EXHIBITION & CONGRESS ORGANIZER

e-mail:ais@farexpo.ru тел.: +7(812) 777 0407, 7183537 www.farexpo.ru/ais-m

SCADA-ПАКЕТ PcVue 11.1 БУДЕТ ВКЛЮЧАТЬ ГЕОИНФОРМАЦИОННУЮ ПОДСИСТЕМУ: УНИКАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОНИТОРИНГА ТЕРРИТОРИАЛЬНО-РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СЕТЕЙ

С.В. ЗОЛОТАРЕВ (Компания “ФИОРД”)

Представлена краткая информация о новой инновационной компоненте в SCADA-пакете PcVue 11.1 – геоинформационной системе (ГИС). ГИС в составе PcVue предназначена для захвата, хранения, манипулирования, анализа, управления и представления различных видов географических данных (прежде всего картографических) вместе с информацией (реального времени, тревог, ...) из SCADA-пакета PcVue. Описаны ключевые возможности ГИС и приведены другие инструменты в SCADA-пакете PcVue важные при разработке и внедрении территориально-распределенных систем.

Вкратце напомним о базовых и специальных возможностях SCADA-пакета PcVue и линейки продуктов PcVue Solutions [1] компании ARC Informatique (Франция) для территориально-распределенных систем (например, электрических сетей, трубопроводов, ...), как в текущей версии 11.0, так и в будущей версии 11.1. Базовые возможности, которые входят в стандартную поставку PcVue, не требуют приобретения дополнительных опций и, следовательно, могут применяться в различных отраслях (нефтегазовая отрасль, энергетика, промышленность, транспорт, управление зданием, ЖКХ, ...):

- Полный набор инструментальных средств, характерный для ведущих мировых SCADA-пакетов (табл. 1).
- Объектно-ориентированный подход.
- Модульный подход:
  - цельные и модульные объекты;
  - множество комбинаций;
  - настраиваемые шаблоны сложных объектов.
- Ориентация на ключевые рынки:
  - объекты адаптированы под большинство проектов в конкретном сегменте рынка;
  - библиотеки стандартных объектов (более 4000 изображений в формате PNG, около 900 анимированных объектов, более 100 предустановленных шаблонов с переменными, тревогами, символами, порогами ...);
  - специализированные библиотеки.

Таблица 1. Основные компоненты PcVue Solutions

Продукт	Описание
PcVue	Полнофункциональный HMI/SCADA-пакет для Windows: Windows 8/8.1 (Pro и Enterprise Editions), Windows 7 SP1 (Professional, Enterprise и Ultimate Editions), Windows Vista SP2 (Business, Enterprise и Ultimate Editions), Windows Server 2012 (Foundation, Essentials, Standard и Datacenter Editions), Windows Server 2012 R2, Windows Server 2008 SP2 (Web, Standard, Enterprise и Datacenter Editions)
FrontVue	Графический интерфейс пользователя
PlantVue	Автономный, программный HMI (Человеко-Машинный Интерфейс), являющийся простым, гибким и мощным решением для визуализации технологических процессов
WebVue	Средство удаленного доступа через обычный Web-браузер, позволяющее осуществлять контроль и управление процессом удаленно через сеть Internet или Intranet
Alert	Программное обеспечение для оповещения различных служб в случае аварийных или нештатных ситуаций
IntraVue	Мониторинг и обслуживание промышленных IP устройств TCP/IP
Dream Report	Мощный генератор отчетов, ориентированный на применение в АСУ ТП, энергетике и системах автоматизации зданий

Рис. 1. Пример динамического выделения шины цветом в PcVue

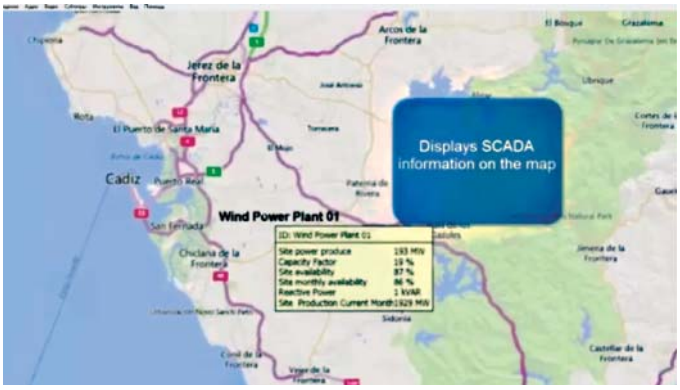


Рис. 2. Пример отображения информации из PcVue на карте ГИС

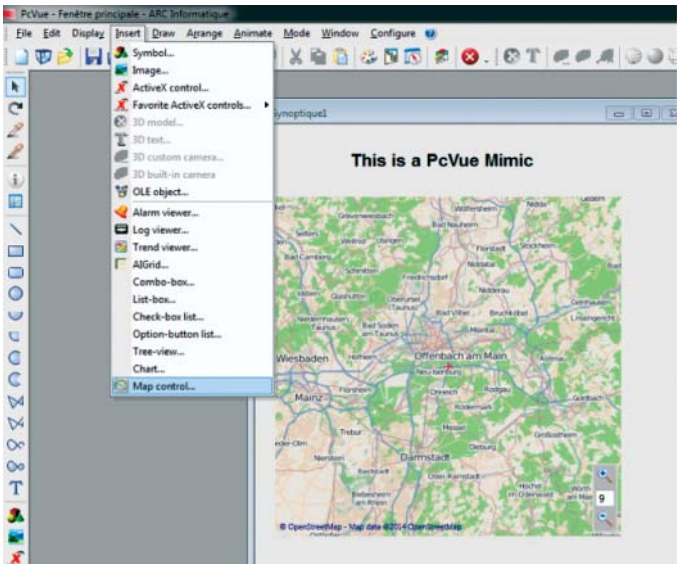


Рис. 3. Управление картой через опцию Insert в PcVue

- Предоставление пользователю широких возможностей (Application Architect, Application Explorer) для быстрого создания проектов в конкретных предметных областях.

Специализированные возможности PcVue в версии 11.0 для территориально-распределенных систем, в частности, энергетики:

- Специализированные библиотеки символов, шаблонов проектов (“Smart Grid Ready”).
- Протоколы, стандарты и встроенный функционал:
  - клиент IEC 61850 (“Сети и системы связи на подстанциях”);
  - клиент IEC 60870-5-104 (“Устройства и системы телемеханики”);
  - клиент DNP3 (“Distributed Network Protocol”);
  - PICS (Protocol Implementation Conformance Statement) для IEC 61850;
  - наличие официальных сертификатов от уполномоченных органов.
- Функция динамического выделения шины цветом (Dynamic Busbar coloring, рис. 1).

Новое специализированное средство, применимое для территориально-распределенных проектов, которое появится в PcVue 11.1 – географическая информационная система (ГИС), предназначенная для захвата, хранения, манипулирования, анализа, управления и представления различных видов географических данных (рис. 2). ГИС в составе PcVue включает средства для манипулирования информацией на карте (панорамирование, масштабирование) в реальном времени и в автономном режиме, средства обработки карт и редактирования маркеров. Поддерживаются несколько общепринятых и национальных форматов хранения ГИС-информации различных поставщиков на базе кросс-платформенной библиотеки GMap.NET и GPX-файлов. GMap.Net позволяет использовать геокодирование и карты от Google, Yahoo!, Bing, OpenStreetMap, ArcGIS и многих других поставщиков карт. GPX (GPS eXchange Format) – это текстовый формат хранения и обмена данными GPS, основанный на XML. GPX является свободным форматом и может быть использован без каких либо лицензионных отчислений.

ГИС обеспечивает:

- Управление картой как обычной компонентой PcVue (рис. 3).
- Базовые действия с картой.
- Работа в offline.
- Изображения, тексты, фигуры на карте.

- Загрузка координат и данных из файла.
- Отображение информации из переменных и тревог PcVue.
- Открытие связанной с объектом на карте мнемосхемы PcVue.
- Использование различных типов маркеров (статические и движущиеся маркеры, пиктограммы, такие как ветрогенератор или водонапорная башня, оператор технического обслуживания или движущийся поезд, маркеры, отображающие фиксированную и/или анимированную информацию).
- Использование слоев. Слой карты – это в основном группы маркеров, видимость которых зависит от заданного диапазона масштабирования (рис. 4). Выделяется базовый слой и слои пользователей.
- Скрипты. С помощью скриптов можно центрировать карту, добавлять/редактировать/удалять слои карты, добавлять/редактировать/удалять маркеры карты и читать метаданные. Кроме того, поддерживается импорт и экспорт GPX-файлов.
- Полная поддержка SCADA Basic и VBA: контроль карты, манипулирование слоями карты, управление маркерами и связанными с ними данными пользователя, экспорт и импорт данных.
- В демо-версии PcVue 11.1 в ГИС пользователю будет предоставлена возможность использовать до 10 маркеров на один проект.

В заключение, приведем примеры крупномасштабных распределенных проектов на базе PcVue – проект на заводе южнокорейской компании Hyundai Steel Co. Ltd. Hyundai Steel занимает второе место в мире по объёму производства стали. PcVue используется для контроля и управления распределением мощности электроэнергии всего завода и широко использует протокол IEC 61850 (рис. 5). Завод включает в себя 4 подстанции и центральную диспетчерскую (“Центр Управления”). Общая характеристика этого проекта: локальная/централизованная архитектура с функцией резервирования, подключено более 400 IED устройств, 10 серверов собора данных, 10 клиентских станций (локальных и расположенных в Центре Управления), 1 сервер исторических данных, взаимодействие с системами производства стали и распределения электроэнергии.

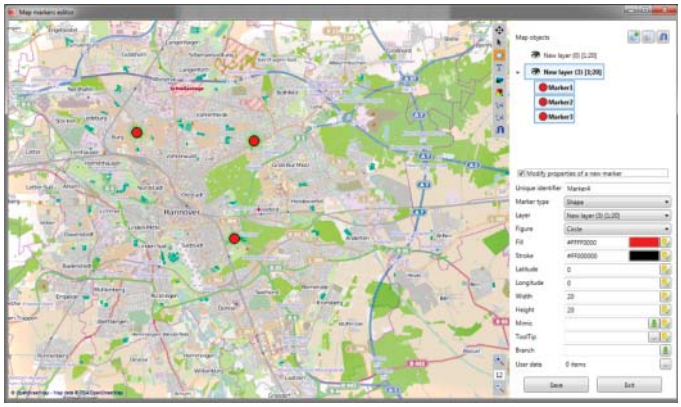


Рис. 4. Пример создания нового слоя и маркеров ГИС

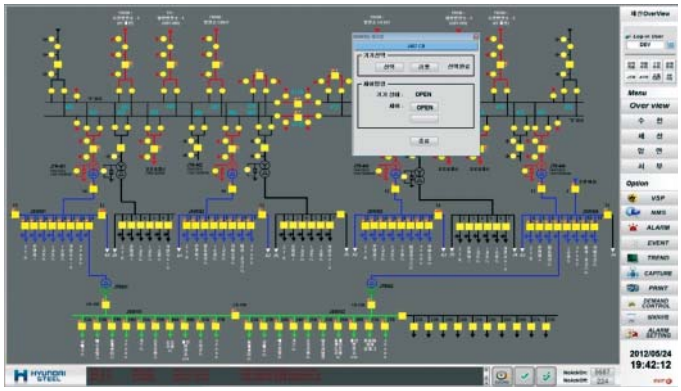


Рис. 5. Мнемосхема PcVue в проекте Hyundai Steel

Отметим еще, что в настоящее время протокол IEC 61850 в рамках SCADA-пакета PcVue с успехом внедряется и в других проектах в разных странах:

- Колумбия: проект для компании ISA – крупнейшей сетевой компании в Латинской Америке с сетью 38,551 км высоковольтных электропередач в Колумбии, Перу, Боливии, Бразилии, Эквадоре и Венесуэле.
- Пакистан: проект ALSTOM GRID, реализованный системным интегратором ACCRESCENT.

Список литературы

1. *Золотарев С.В.* Новая версия SCADA-пакета PcVue 11: акцент на целевые рынки и быструю разработку приложений, Автоматизация и IT энергетике, № 1, 2014 г.

Золотарев Сергей Викторович *– канд. техн. наук, ведущий эксперт компании “ФИОРД”.*
Телефон (812) 323-62-12. E-mail: info@fiord.com http://www.fiord.com, www.isagraf.ru, www.fit-pc.ru

КОМПАНИЯ МОХА ВЫПУСКАЕТ ПРОЧНОЕ И КОМПАКТНОЕ СОТОВОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ УДАЛЕННОГО ВВОДА/ВЫВОДА 3-В-1, ioPAC 5540

Е. ОСИПОВ (Компания IPC2U)

ipc2U
industrial PC to you

В статье представлен контроллер удаленного ввода-вывода ioPAC 5540, представляющий собой многофункциональное устройство, объединяющее сотовый модем GPRS/HSPA, контроллер ввода/вывода и регистратор данных.

ДВИЖЕМСЯ ДАЛЬШЕ, ДВИЖЕМСЯ ЭКСТРЕМАЛЬНО

Контроллеры удаленного ввода-вывода ioPAC 5540 – это выносливые, компактные, выполненные в металлическом корпусе многофункциональные устройства, которые объединяют сотовый модем GPRS/HSPA, контроллер ввода/вывода и регистратор данных в одно устройство.

ioPAC 5540 поддерживает автономную регистрацию данных на накопителях объемом до 32 Гб, а также использует инновационное, запатентованное ПО Active OPC Server, основанное на push-технологии. Пользователи могут ожидать значительные ценовые преимущества, которые выразятся в уменьшении затрат на аппаратные средства передачи данных и уменьшение стоимости развертывания и обслуживания. Кроме того, высокая частота дискретизации, буфер предварительной записи событий, миллисекундная точность, платформа программирования C/C++ или IEC61131-3 позволяет RTU-контроллерам серии ioPAC 5500 предоставить предельно точные и мощные инструменты программирования, давая инженерам сильную, эффективную платформу для поддержания контроля и анализа процессов, определяющих посторонние помехи или отказ устройств. Особенностью автономных котроллеров ioPAC 5500, разработанных для надежной работы в суровых промышленных условиях, являются защита от электростатических помех и перенапряжения в соответствии с железнодорожными требованиями, широкий диапазон температур от –40 до 75 °C (–30 до 75 °C для моделей HSPA), а также сертификация UL/cUL Class 1 Division 2 и ATEX Zone 2.

Для резервирования сети и безопасности связи, устройства серии ioPAC снабжены 2 портами 10/100 Мбит Ethernet, которые позволяют создать магистраль, а также 2 программно-выбираемых последовательных порта 3-в-1. Нацеленная на оптимизацию аппаратных средств и программного обеспечения, серия ioPAC 5500 обеспечивает комплексное решение по сбору данных и контроля выполнения задач в суровых условиях.

Контроллеры этой серии имеют преимущества производительности, по сравнению с обычными аналогичными устройствами и являются идеальным решением для многочисленных промышленных применений, таких как:

- контроль трубопроводов для воды, нефти и газа;
- контроль насосных и лифтовых станций;
- контроль окружающей среды;
- безопасность и наблюдение.

ВЫСОКАЯ ТОЧНОСТЬ ДАННЫХ ДЛЯ БЫСТРОГО, ЭФФЕКТИВНОГО ОПРОСА

Особенностью контроллеров фирмы Моха серии ioPAC 5500 (рис. 1) является частота дискретизации 250 Гц на аналоговый вход, дающая инженерам высокую точность выборки и гарантирующая эффективный анализ событий. Предварительно записывающий буфер на аналоговом входе предоставляет RTU-контроллерам ioPAC 5500 окно непрерывной записи сбора данных и журнала событий; контроллеры всегда настроены на аварийный запуск записи данных, все данные, ведущие к событию и продолжающиеся после этого, записываются, устраняя пробелы, которые могут возникать из-за задержки в сети, до тех пор пока не наберется достаточно информации для более основательного анализа произошедшего события.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОБНОВЛЕНИЕ ДАННЫХ С SD КАРТ ПОСЛЕ СБОЯ СЕТИ

При совместном использовании контроллеров удаленного ввода/вывода ioPAC 5540 с Active OPC Server и DA-Center накопленная информация при отключении устройства от сети может быть автоматически дополнена в центре управления сразу же после восстановления сети. После любого сбоя в сети, как только восстановится соединение шлюза с базой данных DA-Center, в ядре сети происходит сравнение истории данных, хранящейся на локальной MicroSD карте с тем, что уже получено, а затем автоматически дополняются недостающие данные путем запроса повторной передачи с котроллера RTU.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПРИСВОЕНИЕ IP

В большинстве сотовых решений, каждому удаленному модему, как правило, назначается частный IP при установлении двухсторонней связи. В то же время публичный IP-адрес в сотовых сетях требует немалых дополнительных расходов, поскольку в обычном случае устройства получают динамические адреса, скрытые за NAT. В традиционной архитектуре у центрального управляющего сервера нет

Рис. 1. Контроллер фирмы Моха серии ioPAC 5500

возможности получать динамические адреса от удаленных устройств. Тем не менее, с помощью запатентованного ПО Active OPC Server компании Моха, конечные устройства могут быть настроены на активное сообщение любых изменений их динамических IP-адресов центральному серверу. Это означает, что ioPAC 5540 может автоматически устанавливать связь с любым Active OPC Server обладающим фиксированным публичным IP, позволяя удаленным контроллерам ioPAC 5540 использовать намного более дешевую динамическую адресацию для работы по сотовой связи.

БОЛЕЕ БЫСТРЫЙ, БОЛЕЕ ТОЧНЫЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ СБОР ДАННЫХ, ЧЕМ ПРИ ТРАДИЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЦИКЛИЧЕСКОГО ОПРОСА

Сотовые RTU контроллеры оснащены двумя последовательными портами 3-в-1 (RS-232/422/485), что позволяет подключать ряд последовательных устройств. Контроллеры удаленного ввода/вывода ioPAC 5540 могут также создавать определяемые пользователем теги для передачи информации с измерителей и датчиков расхода, а также активно обновлять данные об этих тегах в Active OPC Server. Сочетание этих функций обеспечивает быстрое время отклика ввода/вывода и более точный сбор данных, чем при системах опроса. Помимо функции активного обновления тегов, линейка сотовых RTU-контроллеров ioPAC 5540 обеспечивает связь по Modbus RTU для прямого соединения между рядом устройств и центральной системой управления.

***Евгений Осипов** – старший менеджер по коммуникационному оборудованию Компании IPC2U.*
E-mail: Osipov@ipc2u.ru

Статья печатается на правах рекламы

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ НА БАЗЕ ПО Wonderware

Wonderware Russia

В статье рассматривается проект автоматизации системы телемеханики для контроля и управления процессом транспорта газа по магистральному газопроводу общей протяженности 540 км. Объектом автоматизации выступили 3 диспетчерских пункта и около 100 контролируемых пунктов расположенных вдоль магистрального газопровода.

ЗАДАЧИ СИСТЕМЫ

Создание системы телемеханики главным образом преследует следующие цели:

- автоматизированное централизованное управление технологическим процессом транспортировки газа с диспетчерского пункта;
- постоянная диагностика состояния работы системы и своевременное оповещение обслуживающего персонала об аварийных и предаварийных ситуациях;
- доставка команд телеуправления до исполнительного механизма за нормативное время;
- обеспечение безопасного доступа к данным, управлению технологическим оборудованием, точная идентификация пользователя.

ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ

Основные функции новой системы:

- сбор и обработка технологической информации с контролируемых пунктов на всём протяжении газопровода;
- централизованный контроль за ходом технологического процесса;
- передача прав управления контролируемым объектом между диспетчерскими пунктами;
- регистрация аварийных и предаварийных событий;
- единая база истории технологических данных;
- восстановление архивных данных на сервере истории, в том числе и сигнализацию аварийных сообщений, за время отсутствия связи с контролируемым пунктом (глубина восстанавливаемого архива – не менее суток);
- формирование отчётов;
- предоставление информации о ходе технологического процесса по локальной сети предприятия;
- диагностика технических и программных средств;
- контроль доступа в контролируемые пункты и аппаратные шкафы;
- мониторинг оборудования каналов связи;
- мониторинг работоспособности ПО.

ПОЧЕМУ ВЫБОР ОСТАНОВИЛСЯ ИМЕННО НА ПРОДУКЦИИ Wonderware?

Исходя из технических требований заказчика к системе линейной телемеханики, а также из необходимости разработки масштабного проекта с большим количеством однотипных объектов, было принято решение использовать системную платформу компании Wonderware, как наиболее подходящую. Системная платформа Wonderware обеспечивает:

- надежность;
- простоту разработки, внедрения и обслуживания системы;
- высокую скорость обработки данных;
- возможность создания распределённой, легко масштабируемой системы;
- возможность наращивать функционал системы без риска повредить текущую конфигурацию;

- горячее резервирование серверов;
- хранение конфигурации системы в одном месте;
- возможность доступа к данным через локальную сеть предприятия;
- возможность получения быстрой и качественной русскоязычной технической поддержки.

ПРОДУКЦИЯ Wonderware ИСПОЛЬЗУЕМАЯ В ДАННОЙ СИСТЕМЕ

В системе линейной телемеханики (рис. 1) используется следующее программное обеспечение:

- Wonderware Device Integration Servers – набор серверов ввода/вывода, используется для обмена данными с ПЛК и возможности сбора информации с оборудования сторонних систем и оборудования.
- Wonderware Application Server – сервер приложений, используется для обработки данных (математической, логической), регистрации событий в системе, передает значения технологических параметров в сервер истории для записи в архив.
- Wonderware Historian Server – сервер истории, предназначен для записи и хранения значений технологических параметров. Идеально подходит для географически разнесённых станций благодаря способности поддерживать целостность данных при обработке нестабильных, поздних и отдельных данных.
- Wonderware Information Server – веб-сервер, предоставляет доступ к графическому отображению технологического процесса по локальной сети предприятия.
- Wonderware HMI Reports – программа отчётов, используется для создания отчёта по расписанию или по запросу диспетчера в формате Excel, PDF.
- Wonderware InTouch for System Platform – приложение человеко-машинного интерфейса, предоставляет диспетчеру возможность контроля и управления объектами с помощью графической визуализации технологического процесса. Кроме того он выдает свето-графическую и текстовую сигнализацию об аварийных событиях в системе, позволяет проводить анализ процесса, предоставляя информацию в виде журнала сообщений, графиков технологических параметров.

Рис. 1. Система линейной телемеханики (фото с объекта)

СОСТАВ СИСТЕМЫ

Три диспетчерских пункта, включают в себя:

- 6 серверов приложений;
- 3 сервера истории;
- 1 веб-сервер;
- 6 АРМ диспетчера;
- 3 АРМ инженера службы ЭХЗ;
- 1 станция инженера.

Около 100 контролируемых пунктов телемеханики расположенных на протяжении 500 км. В данный момент времени в системе используется около 17 тысяч точек ввода/вывода. Количество контролируемых пунктов постоянно увеличивается.

На контролируемых пунктах используются контроллеры ACE 3600 компании Motorola. Данные с контролируемых пунктов по протоколу MDLC передаются на базовые станции и далее по радиорелейной линии связи в концентраторы данных (в его роли так же выступает контроллер ACE 3600), которые располагаются на диспетчерских пунктах. Концентратор данных по протоколу Modbus выдает данные серверу ввода/вывода для дальнейшей обработки данных в сервере прило-

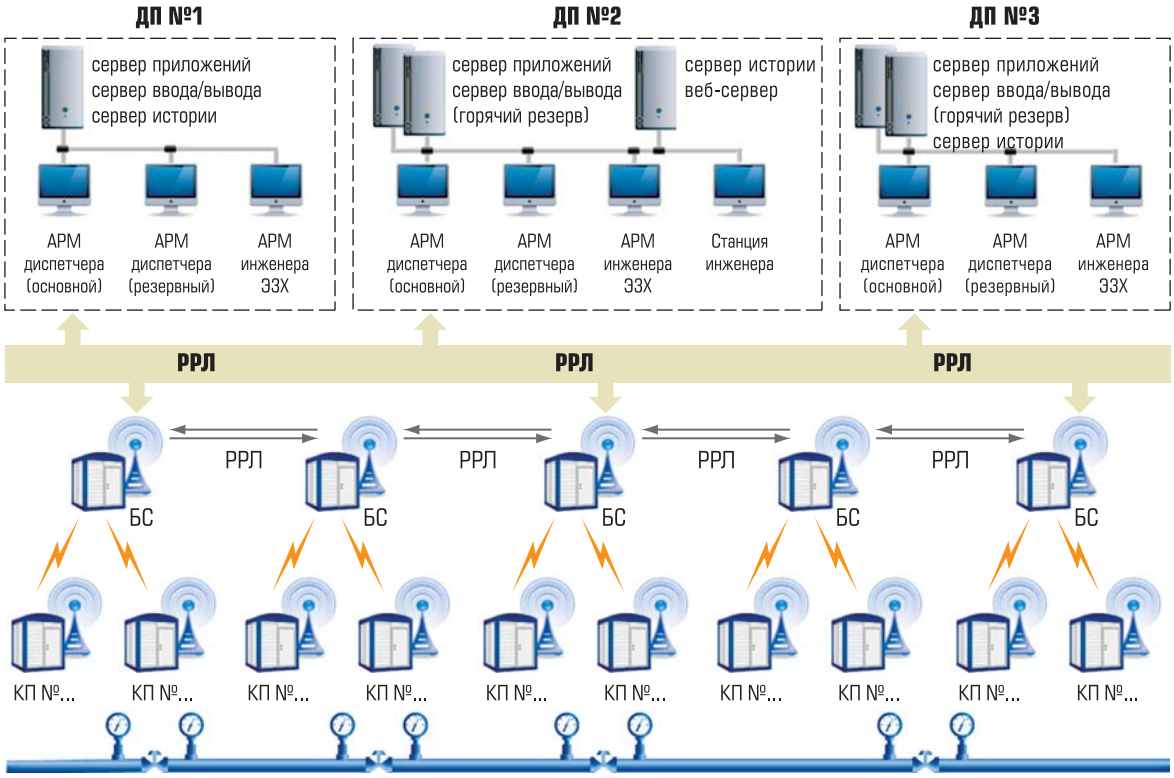


Рис. 2. Структурная схема информационного взаимодействия

жений. Структурная схема информационного взаимодействия представлена на рис. 2.

КОНЦЕПЦИЯ СИСТЕМЫ

Линейная часть газопровода условно разделена на 3 участка, каждый из которых является зоной ответственности соответствующего диспетчерского пункта.

Центральный диспетчерский пункт (ЦДП) контролирует все 3 участка газопровода и имеет право разрешать или запрещать управление технологическими объектами для других диспетчерских пунктов. Передача прав управления происходит по запросу диспетчера в среде исполнения HMI-приложения InTouch. Также, информация о ходе технологического процесса из ЦДП передается по протоколу OPC в вышестоящий ТДП.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА, ПОЛУЧЕННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКТОВ WW

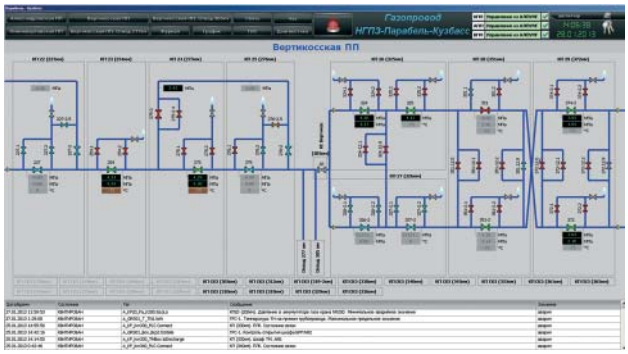
Внедерение System Platform позволило получить следующие технические преимущества:

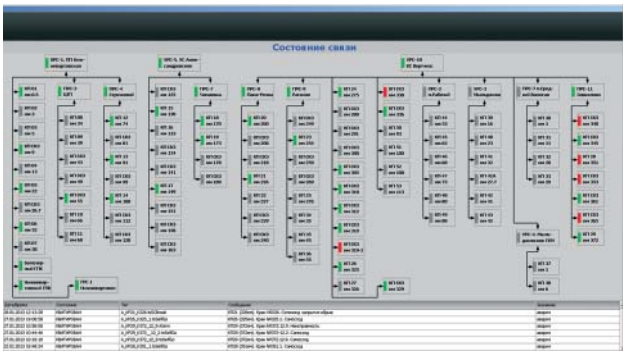
- Объекты всех трех диспетчерских пунктов хранятся в одной базе Galaxy Repository, что позволяет быстро изменять конфигурацию, настройки, добавлять новые объекты и настраивать взаимосвязи между ними.
- Использование среды разработки IDE ArchestrA и шаблонный подход с применением технологии наследования позволяет в несколько раз сократить время на разработку и изменения объектов приложения.
- Использование специального скрипта, разработанного компанией ООО “Элком+”, для генерации новых экземпляров объектов приложения позволяет за считанные минуты добавлять новые и изменять существующие контрольные пункты.
- Использование распределенной системы обработки данных позволило увеличить быстродействие системы в целом и уменьшить нагрузку на серверы.

Чертежи форм представлены на рис. 3.

КОММЕРЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА, ПОЛУЧЕННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКТОВ WW

За счёт автоматизации сбора, обработки и своевременного предоставления достоверной





информации оперативному персоналу с помощью современного оборудования и применения специализированных технических и программных решений удалось:

- снизить возможный ущерб, в случае возникновения аварийной ситуации на участке магистрального газопровода;
- повысить оперативность принятия решений по управлению ходом процесса транспортировки газа, поскольку события происходящие на газопроводе постоянно перед глазами диспетчера.

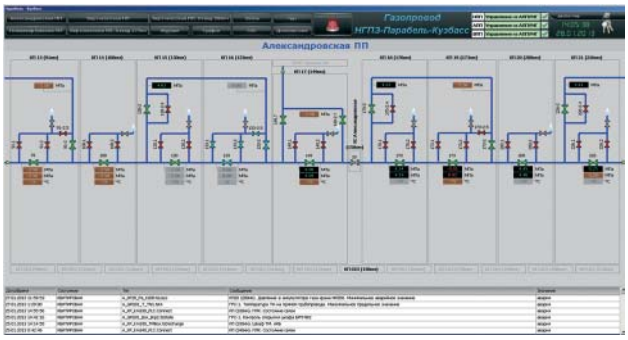


Рис. 3. Чертежи форм видеокадров

Wonderware Russia.
Телефон +7 (812) 327-37-52.
E-mail: info@wonderware.ru http://www.wonerware.ru

НОВОСТИ

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ МОГУТ ОБОЙТИСЬ ДОРОЖЕ ЗАРУБЕЖНЫХ НА 30–40 %

Отечественная продукция для нефтегазовой отрасли даже вне санкций стоила на 30-40 % дороже, чем в Европе и США. Об этом сообщил заместитель генерального директора по технологическим проектам ООО "Центр морских технологий "Шельф" Александр Самойлов в ходе нефтегазового завтрака в Москве.

Этот фактор, на его взгляд, является основной проблемой внедрения новых технологий в рамках импортозамещения в условиях санкций против России. "Раньше компании предпочитали покупать готовую продукцию в США и Европе, теперь же они будут сталкиваться с тем, что необходимо привлекать кадры, которых нет на рынке. При этом, зарплатная гонка уже такова, что российские кадры запрашивают гонорары наравне с зарубежными специалистами, но их производительность гораздо меньше", – пояснил Александр Самойлов.

Разница в цене на оборудование в пределах 30-40 % связана с несколькими факторами: дефицит кадров, отсутствие доступа к "дешевым деньгам" (выгодным займам) и недостаточная модернизация оборудования. Что касается санкций, то по словам Самойлова, западные производители склонны исполнять их. Таким образом, альтернативой российскому импортозамещению могут стать азиатские подрядчики. "Китайцы уже сегодня готовы производить сложное европейское и американское оборудование, но это будут их первые работы, – сказал заместитель гендиректора "Центра морских технологий "Шельф". – Естественно качество может не соответствовать нормам. Заказчики боятся связываться с "пробным" материалом".

Также Самойлов добавил, что российские НИИ находятся в упадке и не способны оперативно создавать необходимые технологии, в итоге, крупные проекты могут быть отодвинуты на 5-10 лет.

Источник: ***Самотлор-Экспресс.***

КАК ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ РЕГУЛИРУЮЩЕЙ АРМАТУРЫ МОГУТ УСТРАНИТЬ ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЖАТОГО ВОЗДУХА В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ

И.А. ЛАВРОВ (ООО “Роторк РУС”)

В статье представлен материал о целесообразности и экономической эффективности применения электроприводов регулирующей арматуры нового поколения в энергетике, химии и нефтехимии, а также в большинстве других отраслей промышленности.

Сегодня, благодаря современным технологическим достижениям пользователи регулирующей арматуры могут избежать большинства проблем, связанных с неэффективностью использования сжатого воздуха в качестве источника энергии.

Новое решение использует только электрическую энергию и полностью устраняет зависимость от сжатого воздуха. Оно целесообразно и экономически эффективно в большинстве областей применения регулирующей арматуры в таких сферах как энергетика, химия и нефтехимия, и в большинстве других отраслей промышленности.

Для каких-то технологических процессов электроприводы регулирующей арматуры нового поколения могут и не подходить, но во многих случаях они идеальны – особенно там, где пользователь сталкивается с проблемами замерзания импульсных линий (рис. 1), потери точности регулирования и т.п.

Рис. 1. Замороженные импульсные – линии одна из множества проблем, решаемых использованием электрического привода регулирующей арматуры

Поэтому современным инженерам по эксплуатации арматуры имеет смысл обратить серьёзное внимание на те выгоды, которые несут в себе особенности конструкции электроприводов нового поколения.

Во многих случаях технологические преимущества этого оборудования могут значительно увеличить выход продукции и эффективность процесса в сочетании со снижением стоимости на техническое обслуживание и операционные расходы.

УПРАВЛЕНИЕ РЕГУЛИРУЮЩЕЙ АРМАТУРОЙ: КРАТКАЯ ИСТОРИЯ

Прежде чем обсуждать современные технологии, полезно понять, как они эволюционировали к их нынешнему состоянию. Несколько десятилетий назад основным инструментом управления регулирующей арматурой было изменение давления воздуха, подаваемого в её привод. Обычно это давление варьировалось от 3 до 15 PSI. Закрытое положение арматуры соответствовало 3 PSI, а открытое – 15 PSI. Таков был международный стандарт для регулирующей арматуры с возвратно-поступательным движением штока (а в дальнейшем и арматуры поворотного типа), степень открытия которой определялась балансировкой давления воздуха с усилием возвратной пружины. Чем выше давление, тем сильнее сжимается пружина и тем больше перемещение штока. Если давление снижается до 3 PSI, пружина возвращает шток арматуры в исходное положение. Это простое управление положением использовалось во многих вариантах управления процессами на заводах. Это было основное решение, предложенное производителями

регулирующей арматуры совместно с поставщиками систем управления (рис. 2, 3).

Проще говоря, сжатый воздух выступал в качестве энергии для перемещения и в качестве управляющего сигнала. Требуемое положение достигалось изменением подаваемого давления и всеми заводами управлял сжатый воздух, передаваемый по медным трубкам с небольшим диаметром. К задней панели пульта управления сходилось множество таких труб, аккуратно собранных мастером систем управления в тщательно уложенные ровные ряды.

Однако, с появлением компьютеров и программируемых логических контроллеров (ПЛК) дни управляющих сигналов 3–15 PSI были сочтены.

Вскоре они были заменены электрическими сигналами, передаваемыми по медным проводам со скоростью тока, а не звука. Это была революция в технологии управления, принёсшая значительную экономию средств на установку, а также существенное улучшение возможностей управления.

Ещё одна серьёзная выгода данного изменения в технологии состояла в исключении трудоёмкого обслуживания пневматических систем управления. Фильтры, регуляторы, маслёнки и множество пилотных клапанов были заменены ПЛК и управляемыми ими конечными устройствами. Взамен сигнала давления 3–15 PSI общим стандартом стал токовый сигнал 4–20 мА.

Впрочем, несмотря на это, источником энергии для перемещения большинства регулирующих клапанов по-прежнему оставался сжатый воздух. Он может использоваться для передачи энергии из одного места в другое при дистанционном управлении регулирующей арматурой и другим оборудованием.

В ходе развития пневматических систем стандартное давление сжатого воздуха выросло с 3–15 PSI до 80 PSI. Это позволило развивать большие усилия меньшими по размеру поршнями или диафрагмами. В результате пневматические пружинно-мембранные и поршневые приводы на многие годы стали базовым стандартом для управления положением регулирующей арматуры.

Метод, которым управляющий сигнал 4–20 мА вызывает себе на замену высокое давление, действующее на диафрагму, называется “Позиционер”. Обычный пневматический позиционер из устройства, имеющего лишь одну базовую функцию управления высоким давлением воздуха с помощью управляющего сигнала низкого давления, превратился теперь

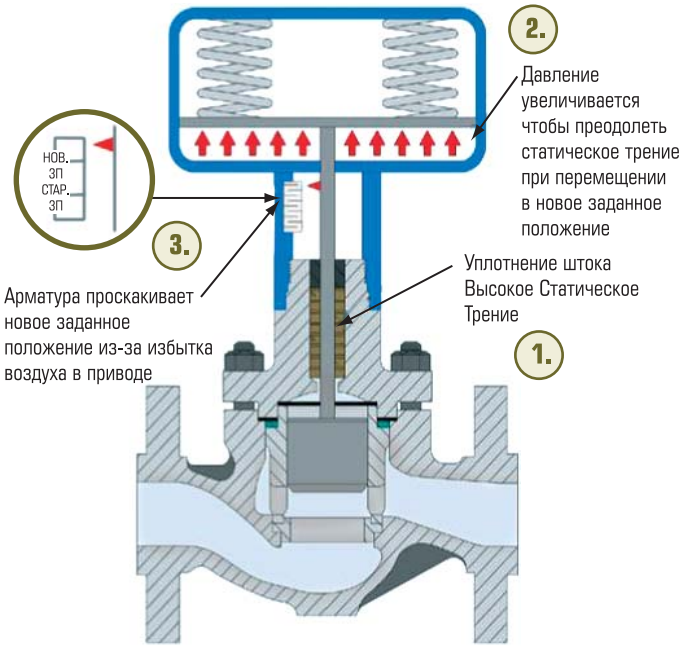


Рис. 2. Прерывистое перемещение регулирующей арматуры

в “Смарт-позиционер”, который уже не только направляет сжатый воздух в привод арматуры, но и может собирать информацию по требуемому давлению воздуха для различных положений арматуры, обеспечивая диагностику, данные которой передаются по сигналу 4–20 мА с использованием коммуникационного протокола HART.

Сегодня этот метод управления линейной и поворотной регулирующей арматурой является, по сути, стандартным для всех отраслей промышленности, от добычи нефти и газа, и производства электроэнергии до химической, нефтехимической и многих других отраслей.

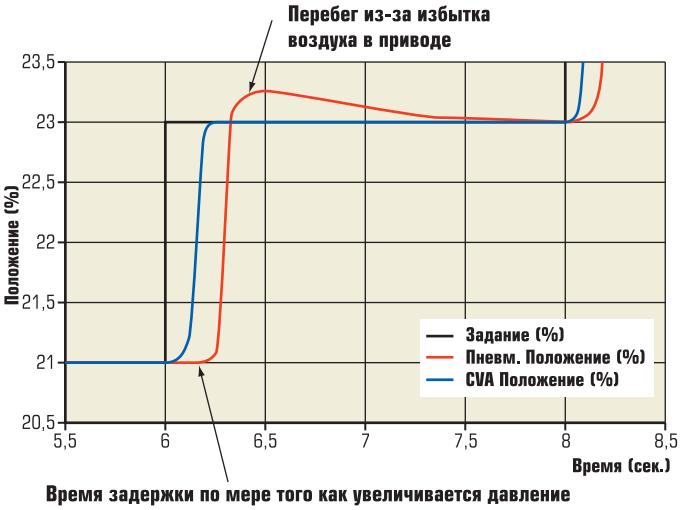


Рис. 3. Графическое описание прерывистого перемещения

ПОЧЕМУ ЭЛЕКТРОПРИВОД МОЖЕТ БЫТЬ ЛУЧШЕ

Однако, на практике такое сопряжение сжатого воздуха со смарт-позиционером далеко не всегда является лучшим решением. Так же как электроника в своё время узурпировала технологию управляющего сигнала, электроприводы сейчас вполне могут составить реальную конкуренцию пружинно-мембранным и поршневым конструкциям приводов.

Ведь на самом деле в использовании в качестве источника энергии сжатого воздуха существует немало недостатков. И многие годы инженерам-технологам приходилось отыскивать сложные обходные пути для их преодоления.

Значимость этих недостатков разная в зависимости от конкретной ситуации. Но вообще-то, взять электроэнергию, преобразовать её в энергию сжатого воздуха, которую затем передать через фильтр-регулятор по длинным извилистым трубам в камеру привода, чтобы там высвободить путём расширения – это не самый эффективный способ передачи энергии из одной точки в другую.

Неэффективность процесса сжатия и трение при передаче легко могут привести к потере почти половины поданной энергии. А для сравнения – куда более эффективный способ передачи электрической энергии как таковой, преобразуемой в кинетическую в двигателе, расположенном прямо на регулирующей арматуре. По сути, перенос электродвигателя с компрессора в привод устраняет все промежуточные преобразования энергии, а значит, и все связанные с ними потери.

Когда на предприятии большое количество регулирующей арматуры, которая к тому же часто срабатывает, устранение из техпроцессов сжатого воздуха может дать весьма значительный эффект в смысле роста производительности производства и рентабельности предприятия.

Учтём ещё, что стабильность предприятия и связанная с ней степень загрузки мощностей – тоже очень важные факторы. Обеспечение воздухом требует постоянной профилактики, дабы была уверенность, что влага, пыль и прочие посторонние вещества не скапливаются в пневматических линиях, грозя забить малые отверстия в смарт-позиционерах. Такое дополнительное техническое обслуживание имеет известную стоимость, которую необходимо учитывать при объективной оценке.

Да, большинство технологических процессов протекают в закрытых помещениях, дающих защиту арматуры и управляющим устройствам, но ведь может быть и иначе. Есть немало примеров, когда арматура расположена на открытом воздухе и подвержена воздействию температуры, которая может опуститься ниже точки замерзания воды. И это касается не только предприятий Европы и Северной Америки, но и многих современных заводов Азии, возведённых недавно в Китае, Японии, Корее и в других странах. Отрицательная температура может привести к замерзанию импульсных линий и выходу из строя пневматического привода регулирующей арматуры или контроллера.

ПРИМЕРЫ, КОГДА ЭЛЕКТРОПРИВОД МОЖЕТ СТАТЬ ЛУЧШИМ РЕШЕНИЕМ

На нефтеперерабатывающем заводе в Галифаксе (Новая Шотландия) техникам ежегодно приходится менять импульсные линии, которые замерзают и рвутся. После разрыва трубок некоторыми регулирующими клапанами можно управлять только вручную. Это, конечно же, существенный аргумент в пользу управления процессом с помощью электропривода.

А вот другой пример с электростанции в Нью-Гемпшире – там недавно заменили все пружинно-мембранные приводы регулирующей арматуры на линиях подачи топлива из-за последствий низкой температуры. Низкая температура негативно влияет не только на привод, но и на вязкость управляемой среды, что приводит к росту трения в седле. В результате управлять арматурой становится очень сложно из-за залипания штока при страгивании, приводящего к “проскакиванию” требуемого положения.

На рис. 4 изображён четвертьоборотный привод Роторк (модель CVQ 1200) с корпусом по NEMA 6 на электростанции в Нью-Гемпшире. Арматура и привод расположены на открытом воздухе и управляют расходом мазута из резервуара суточного запаса в насосы. Арматура постоянно в работе, чтобы обеспечить расход, соответствующий меняющимся потребностям установки. Этот электропривод заменил традиционный электропневматический позиционер и пружинно-мембранный пневматический привод на 6-дюймовом шаровом кране класса 150, который, со слов

Рис. 4.
Четвертьоборотный привод Роторк (модель CVQ 1200) с корпусом по NEMA 6 на электростанции в Нью-Гемпшире

персонала предприятия, требовал частого технического обслуживания и имел проблемы с точностью регулирования.

Изменчивые погодные условия Новой Англии и требования к точности управления расходом мазута – это серьёзный вызов! Персонал предприятия сообщает, что новый электрический привод регулирующей арматуры разрешил проблемы с точностью и техническим обслуживанием, которые были характерны для традиционного пружинно-возвратного пневмопривода.

При разработке высокогорных месторождений, таких как найденные в Чили и Перу, низкая температура в сочетании с высотой делают производство сжатого воздуха чрезвычайно дорогим. Затраты на техническое обслуживание и эксплуатацию очень значительны. В таких внешних условиях замерзание воздуховодов – вечная проблема, влекущая за собой отказы приводов арматуры и снижение выработки.

Есть отдельные случаи, когда сжатый воздух не нужен ни для чего, кроме единственного регулирующего клапана. Но при этом всё равно необходим небольшой компрессор в комплекте с воздушной обвязкой, который занимает значительное место, много весит и стоит. Например, существует большое количество компактных бойлеров, для которых необходим регулирующий клапан пара с автоматическим переходом в безопасное положение.

Традиционный метод выполнения такого требования – это использование пружинно-мембранного привода, где при исчезновении давления или получении сигнала ПАЗ воздух выпускается, чтобы пружина переставила клапан в закрытое или открытое положение, согласно требованиям процесса.

С появлением новой технологии электроприводы стали способны запасать электроэнергию в достаточном объёме, чтобы при потере основного электропитания перевести арматуру в заранее заданное безопасное положение. Более того, поскольку электроприводы обладают большими возможностями контроля, может быть запрограммировано любое положение, в которое привод должен перейти при пропадании питания или управляющего: и закрытое, и открытое, и любое промежуточное.

Наконец, сжатый воздух – это ведь, как известно, упругая среда. В некоторых автомобилях его даже используют в амортизаторах. А коли сжатый воздух работает как пружина, пневматическая регулирующая арматура не всегда обладает требуемой жёсткостью, необходимой для точного управления процессом.

Рассмотрим для примера клапан с высоким трением в набивке или шаровой кран с высоким трением в седле. В обоих случаях высокое статическое трение требует высокого давления воздуха для страгивания. Но когда шток начал перемещаться, статическое трение замещается динамическим, которое значительно меньше. Что препятствует падению избыточного давления воздуха. В результате арматура срывается с места в галоп и часто в итоге “проскакивает” заданную точку, далее в целях коррекции начинается обратное перемещение – и в результате возникают колебания вокруг требуемого положения.

У электрического привода эта проблема отсутствует благодаря высокой жёсткости и управляемости современных кинематических цепей, и появлению изощрённой технологии двух датчиков положения в приводе.

ВОЗМОЖНОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРИВОДОВ РЕГУЛИРУЮЩЕЙ АРМАТУРЫ

Электрические приводы регулирующей арматуры позволяют обеспечить превосходные характеристики управления, просты в настройке, они устраняют нужду в прихотливой пневматике и все связанные с ней проблемы.

Рис. 5. Электроприводы Rotork CVA (в линейном и Четвертьоборотном исполнении) на изображении сверху

Электроприводы доступны в линейном и четвертьоборотном исполнении и могут применяться в самых разных производственных процессах в широком спектре отраслей промышленности, включая энергетику, трубопроводный транспорт, нефтехимию и нефтепереработку, горнодобывающую и многие другие отрасли.

Новые приводы устраняют потребность в дорогостоящем пневматическом оборудовании и легко встраиваются в современные системы управления технологическими процессами, включая те, в которых используются цифровые протоколы связи HART, Profibus и Foundation Fieldbus.

Приводы Rotork CV, например, обеспечивают очень высокую точность работы регулирующей арматуры с повторяемостью и точностью позиционирования <0,1 % от хода арматуры. Кроме того, стандартно в приводы встроена технология связи по Bluetooth для быстрой и лёгкой настройки и ввода в эксплуатацию. Приводы Rotork CVA (рис. 5) содержат в себе журнал, регистрирующий рабочие параметры и данные для технического обслуживания, такие как графики крутящего момента, продолжительность пребывания в определённых положениях, и всю сопутствующую статистическую информацию. В приводы также встроен Суперконденсатор для обеспечения перестановки в безопасное положение при отказе. Приводы Rotork CVA могут питаться от однофазных источников переменного тока или от источников постоянного тока.

***Лавров Илья Анатольевич** – главный инженер ООО “Роторк РУС”.*

НОВОСТИ

ИМПОРТ В НЕФТЕСЕРВИСЕ ДОЛЖЕН ЗАМЕЩАТЬСЯ ПЛАНОМЕРНО

Тюмень. Зависимость от импортозамещения не может быть устранена одномоментно. Об этом заявил губернатор Тюменской области Владимир Якушев в своём ежегодном послании. Он отметил, что импортозамещение является категорически важной задачей не только для страны, но и для области, традиционно специализирующейся на нефтегазовом сервисе.

“Мы действительно слишком долго предпочитали развитию собственных разработок покупку готовых продуктов и решений, особенно высокотехнологичных. Но зависимость от импорта не может быть устранена одномоментно и тотально. Импорт должен замещаться прицельно, селективно. И главное – планомерно. Иначе, в случае улучшения коньюктуры, а такая вероятность существует, мы снова с облегчением вернемся в прежнюю ловушку и подставим себя под новые удары”, – сказал губернатор.

Он подчеркнул, что программа импортозамещения должна формироваться в порядке плотного взаимодействия региональной индустрии, академической и прикладной науки и органов власти.

По мнению губернатора на внешних общероссийских и мировых рынках представлены лишь отдельные отрасли областного производства на них более или менее представлены и сейчас – прежде всего нефтехимия, газохимия, деревообработка, отчасти агропром. В качестве примера он привёл Антипинский нефтеперерабатывающий завод, который реализует на внешних рынках большую часть своей продукции.

http://www.angi.ru/news.shtml?oid=2819207

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПРИОРИТЕТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ МОГЛО БЫ ПРЕДОТВРАТИТЬ ТРАГЕДИЮ НА ГЛУБОКОВОДНОЙ НЕФТЯНОЙ СКВАЖИНЕ BP

Бела ЛИПТАК (Béla LIPTÁK) (Control magazine)

Поддержание трубы прямолинейной – это то, что было необходимо для предотвращения аварии на глубоководной нефтяной скважине BP.

Béla Lipták, профессиональный инженер, является колумнистом журнала CONTROL, консультант по автоматизации и безопасности, в прошлом главный инженер по приборостроению компании C&R и профессор Йельского университета по управлению процессамию Он является также редактором справочника для инженеров приборостроителей.

В прошлых статьях я отмечал, что безопасность будет возрастать, если: 1) мы полностью понимаем, что процесс находится под контролем и 2) мы “защищаем” процессы от ошибок оператора, обеспечивая автоматическое приоритетное управление (АОС). Я написал несколько статей, а также книгу, объясняющие, каким образом можно было предотвратить аварии на ядерных электростанциях на острове Три-Мэйл, в Чернобыле и в Фукусиме, если бы были обеспечены средства управления АОС. Я также написал о безопасности воздушных перевозок, показывая, что АОС смогло бы защитить полет Asiana Airlines 214 в Сан-Франциско в прошлом году, и возможно, предотвратить исчезновение самолета авиалиний Малайзии 370 в этом году, если бы АОС предупредило ошибки пилотов.

В отношении ядерных аварий мы выяснили, что, если мы сделаем невозможной потерю охлаждения, то катастрофа не может произойти (см. мою раннюю статью, описывающую подводную ядерную установку будущего, “Спросите экспертов”, февраль 2014). Здесь я попытаюсь показать не только те ошибки оператора, которые вызвали аварию глубоководной нефтяной скважины BP, но также, каким образом АОС могло бы предотвратить ее, потому что для этого требовалось поддерживать трубу прямой (а операторы не могли этого сделать).

Читайте также “Ядерная авария в Фукусиме – Часть 1”.

КАК ПОДДЕРЖИВАТЬ БУРИЛЬНУЮ ТРУБУ (КОЛОННУ) ПРЯМО

Как известно, 20 апреля 2010 г., во время работы оборудования для глубоководного бурения Deepwater Horizon, герметично смонтированного на глубочайшей в истории нефтяной скважине (10 600 м), произошел взрыв. Двумя днями позднее установка затонула, что вызвало самый большой в истории США разлив нефти, который не могли ликвидировать в течение пяти месяцев. В предыдущих статьях я показал, как ошибки операторов BP инициировали эту аварию при попытках уплотнить скважину без расчета гидродинамического напора, необходимого для превышения внутреннего давления в скважине, и не используя концентрированный цементный раствор, требующийся для уравновешивания и превышения этого внутреннего давления.

В предыдущих статьях я также написал, как можно выявить доступность использования давлений, потоков, составов и оборудования. И, основываясь на этом, я показал, каким образом может быть осуществлено АОС управление.

В этой статье я сосредоточусь на важном требовании безопасности к поддержанию бурильной трубы в прямом положении и перепада давления (ΔP) между ее внутренним и внешним давлениями в пределах безопасности, чтобы удерживать трубу от перемещения относительно центра плунжера противовыбросового устройства (BOP). В случае аварии BP высокое значение ΔP вызвало действенное сжатие на изгиб, которое прогнуло бурильную трубу и сместило ее из зоны действия плунжера BOP. Когда оператор пытался вручную закрыть плунжер, он пробил отверстие в трубе, поскольку плун-

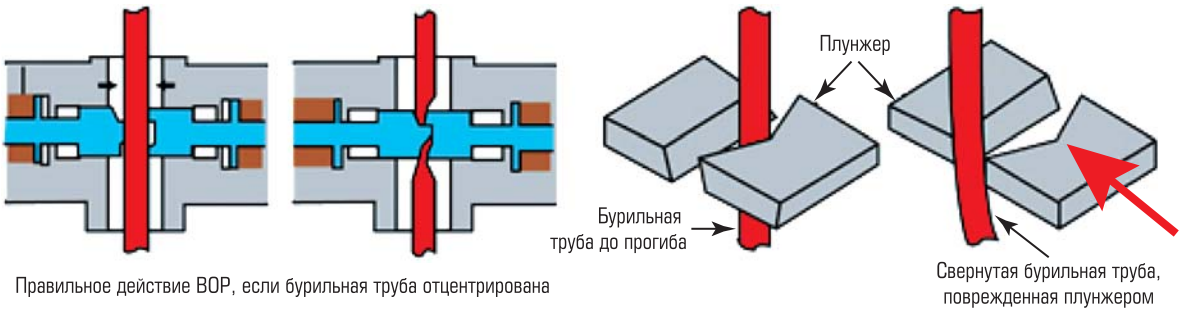


Рис. 1. Иллюстрация того как плунжер BOP был задействован и почему произошла неудача.
Небольшой изгиб трубы приводит к несчастному случаю, стоит человеческих жизней.
Автоматическое приоритетное управление обнаружило бы изменение в положении трубы, и регулятор положения автоматически задействовал бы противовыбросовое устройство, без необходимости взаимодействия с человеком, или даже допуская устранение оператора

жер располагался не по центру, и это инициировало разлив нефти (рис. 1 показывает, как плунжер BOP был задействован и почему произошла трагедия).

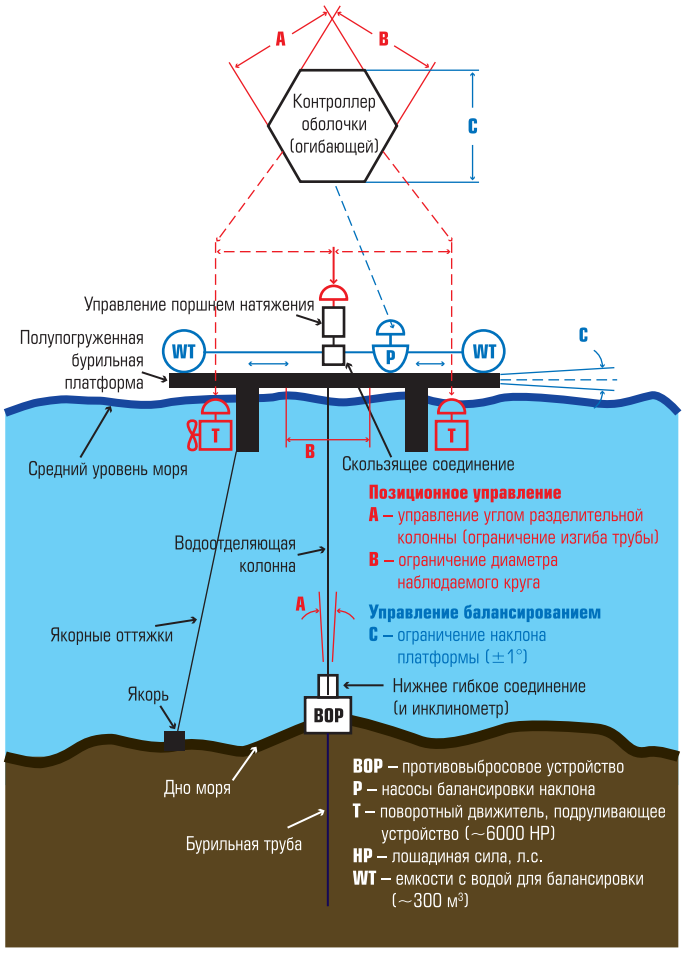


Рис. 2. Процесс бурения нефти (углеводородов)

ПЛАТФОРМУ НЕОБХОДИМО СТАБИЛИЗИРОВАТЬ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УПРАВЛЕНИЯ ОБОЛОЧКОЙ (ОГИБАЮЩЕЙ)

В развитых отраслях промышленности мы десятилетиями использовали различные модификации управления: опережающее с предварением (прогнозирующее), выборочное, с взаимодействием, с оболочкой и групповое (см. главу 8.5 в томе 2 справочника для инженеров приборостроителей). В управлении морским бурением эти стратегии являются новыми. Эта отрасль еще начинает свое развитие от культуры ручного управления.

Годами считалось, что поскольку ветры, волны и водные течения приводят платформы в движение в шести направлениях (север, юг, восток, запад, вверх и вниз), поскольку они качаются, отклоняются от курса и испытывают накаты волн, то лучше их удерживать в положении с помощью систем пассивного крепления (якорей, швартовки). Таким образом, в нефтедобывающей отрасли не применялось не только приоритетное управление и управление оболочкой, но даже динамическое позиционирование (DP) является для нее относительно новым (хотя установка Deepwater Horizon имела DP).

Процесс бурения нефти (углеводородов) показан на рис. 2. Водоотталкивающая колонна простирается от полупогружной буровой платформы на поверхности океана до гибкого сочленения (шарнирного узла) на морском дне. Здесь она подсоединяется к устройству BOP и к бурильной трубе, которые фиксированы. Натяжение в водоотталкивающей колонне управляется поршнем натяжного устройства, который приводится в действие гидравлическими цилиндрами высокого давления. Скользящее соединение позволяет учитывать вертикальное перемещение, тогда как гибкое подсоединение BOP позволяет учитывать

горизонтальное перемещение (изгиб) водоотталкивающей колонны.

Для предотвращения изгиба бурильной трубы необходимо поддерживать в пределах безопасности не только перепад давлений внутри и снаружи трубы. Кроме этого, необходимо ограничить горизонтальное перемещение буровой установки, чтобы поддерживать угол водоотталкивающей колонны (А на рис. 2) меньше 3°, и диаметр наблюдаемого круга (В на рис. 2) меньше надлежащего значения, которое возрастает с глубиной. Поддерживание бурильной установки в пределах безопасности достигается работой шести или восьми больших поворотных движителей, которые распределены вокруг буровой установки, принуждая ее к перемещению, как это необходимо для того, чтобы оставаться в пределах оболочки (огибающей).

СТАНОВЛЕНИЕ БУРЕНИЯ НА ИСТИННОМ ПУТИ

Изгиб трубы, показанный на рис. 1, и последующая активация BOP никогда бы не произошли, если бы было обеспечено приоритетное управление. Автоматический регулятор перепада давления удерживал бы давления сбалансированными. Вместо этого операторы применили недостаточное давление гидростатического напора, когда проводили уплотнение скважины.

В дополнение к системе динамического позиционирования (DPS), для поддержания наклона платформы менее, чем в 1°, используются средства управления балластом (BC). Управление балластом должно достигаться путем плавного регулирования больших водяных помп (P на рис. 2), которые перемещают большие количества воды из одной емкости в другую (WT на рис. 2). Каждая емкость содержит примерно 300 м^3 и располагается по периметру платформы, чтобы поддерживать ее равновесие.

Так что же неправильно в этой системе? Чего не достает? Что необходимо для уверенности в том, что бурильная труба не прогибается?

Читайте также “Старые привычки отмирают трудно, даже среди специалистов по автоматизации”.

Средства ручного управления. Безопасность работы не должна возлагаться на ручное управление. В случае аварии BP даже активация BOP находилась в ручном режиме.

Упреждение. Поскольку сила ветра, волны и водные течения изменяются, средства управления должны предвидеть последствия изменений и действовать прежде, чем они разовьются.

Управляемые переменные. Все насосы, поршни и подруливающие устройства должны быть разработаны так, чтобы обладать требуемой скоростью реакции

Взаимодействие. Средства управления PC и DPS необходимо интегрировать в единую динамическую систему управления. Алгоритм управления оболочкой должен получать все измерения и генерировать все выходные сигналы, воздействующие на гидравлические поршни, которые управляют натяжением, на насосы с переменным расходом и на подруливающие устройства.

Математическая модель. Динамическая модель должна быть с самодиагностикой, потому что гидродинамические условия и коэффициенты лобового сопротивления изменяются и, следовательно, нуждаются в постоянном обновлении.

Активация BOP. Когда нарушается предел для перепада давления бурильной трубы (ΔP) или для максимального наклона (А и В на рис. 2). Работа BOP на закрытие должна инициироваться автоматически с помощью AOC (и операторы не должны иметь возможности ее аннулировать).

Высвобождение буровой установки. Если на платформе обнаруживается наличие метана или пламени, AOC должно отсоединить (выключить) буровую установку и отвести ее от скважины, независимо от того, одобряется это или нет операторами или руководством.

К сожалению, даже лучшие устройства управления защитой морских буровых установок развиваются, исходя из культуры ручного режима безопасности. Пока современные практики автоматического управления не поняты и не внедряются в отрасли бурения углеводородов, трубы будут прогибаться, устройства BOP будут терпеть неудачи, и разливы нефти будут происходить.

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

ПЕРВЫЕ РАБОЧИЕ СОЮЗЫ НЕФТЯНИКОВ И «МАЗУТНАЯ КОНСТИТУЦИЯ»

А.А. ЕГОРОВ (“Автоматизация и IT в нефтегазовой области”)

В обзоре рассказывается о зарождении профсоюзного движения среди рабочих нефтепромыслов Баку. Приводится полный текст первого коллективного договора нефтяников в 1904 г. (декабрьское соглашение).

Баку в начале XX века стал крупнейшим городом Закавказья и одним из крупнейших промышленных центров всей империи. Основным видом производства в городе была нефтедобыча. На долю нефтепромыслов Баку приходилось около 95 % всей российской нефтедобычи и более 50 % мировой (рис. 1). Бурное развитие нефтяной промышленности привело к быстрому росту рабочего класса города, который рекрутировался как из местных крестьян, так и из приезжих: русских, армян, грузин, персов.

Условия жизни рабочих были ужасными. Жили в бараках. Рабочий получал менее одного рубля в день, чего от силы хватало на пропитание самого рабочего, но совершенно не хватало, чтобы содержать семью. Бытовые условия – хуже некуда. Все окрестности нефтепромыслов были загрязнены нефтью и продуктами ее распада, в том числе вода в колодцах. Рабочие были вынуждены собирать дождевую воду для питья и приготовления пищи. Женщины тряпками собирали нефть вблизи месторождений, чтобы использовать ее для отопления жилья.

Рис. 1. Бакинские нефтяные промыслы

Неудивительно, что борьба растущего, многочисленного рабочего класса Баку принимала самые острые формы. Первая крупная стачка бакинских рабочих, в которой участвовало около 50 тысяч человек, прошла под руководством Бакинского комитета РСДРП в июле 1903 года. Бастующие требовали введения 8-часового рабочего дня, отмены штрафов и сверхурочных работ, обратного приема на работу всех уволенных рабочих, улучшения жилищных условий. Стачка охватила весь город и была подавлена посланными в город войсками.

В декабре 1904 года в Баку происходит грандиозная стачка. В ходе двухнедельной забастовки сожжено 225 вышек. Добыча нефти в декабре 1904 года упала на 30 миллионов пудов. Мало того, события тут же перекинулись на Батум, откуда шел экспорт бакинской нефти.

Второе крупное выступление пролетариата Баку началось 26 декабря 1904 года, когда рабочие Биби-Эйбатского промыслового района и города Балаханы прекратили работу. На этот раз забастовщики расширили список своих требований: предоставление одного выходного дня в неделю, завершение работ накануне выходных и праздников в 2 часа дня, участие представителей рабочих в приеме на работу и увольнении, установление фиксированного минимума заработной платы по всем категориям рабочих, выплата зарплаты не реже 2 раз в месяц, включение 1 мая в список праздничных дней.

К 31 декабря стачка распространилась на большинство предприятий Баку. Начались митинги и демонстрации, которые не прекратились и с вводом войск. Стойкость и организованность рабочих вынудила предпринимателей пойти на переговоры со стачкомом, по итогам которых был заключен первый в истории России коллективный договор. По колдоговору был установлен 9-часовой рабочий день

для всех рабочих, а для ночных смен и буровых партий – 8-часовой. Зарплата была увеличена с 80 копеек до 1 рубля, был введен ежемесячный 4-дневный оплачиваемый отпуск. Капиталисты обязались улучшить жилищные условия рабочих.

Это была крупная победа рабочего движения, в результате которой бакинский пролетариат оказался передовым отрядом всего рабочего класса страны. "Это была действительно победа бедняков-пролетариев над богачами-капиталистами, – писал Сталин, – победа, положившая начало "новым порядкам" в нефтяной промышленности". В результате стачки, добавлял он, "установился известный порядок, известная "конституция", в силу которой мы получили возможность выражать свою волю через своих делегатов, сообща договариваться с нефтепромышленниками, сообща устанавливать с ними взаимные отношения".

Бакинская стачка явилась началом революционного подъема не только в Закавказье, но и стала сигналом для январско-февральских выступлений по всей России.

Во время всеобщей забастовки рабочих бакинских нефтяных промыслов в декабре 1904 г. выборные от нефтепромышленников и рабочих вели долгие переговоры об условиях, предъявленных рабочими. Когда обе стороны пришли к соглашению, 19 декабря 1904 г. на заводе "Электрическая сила", на основании постановления общего собрания нефтепромышленников, керосинозаводчиков и фирм, занимающихся подрядным бурением, Союз съезда нефтепромышленников Баку подписал и довел до сведения мастеровых и рабочих Коллективный договор бакинских рабочих с нефтепромышленниками, так называемую "Мазутную конституцию". Таким образом, с 1 января 1905 г. были введены дополнения и изменения в существующие условия работы трудящихся.

Значение декабрьской 1904 г. всеобщей забастовки бакинского пролетариата было огромно. Заключенный в результате стачки коллективный договор между рабочими и нефтепромышленниками был первым коллективным договором в истории рабочего движения в России. Финансовые уступки нефтепромышленников по коллективному договору, завоеванные рабочими, составляли 150 тысяч рублей в месяц, или около 2-х миллионов рублей в год.

На каждом промысле из рабочих была создана промысловая комиссия, которая следила за выполнением предпринимателями обязательств по коллективному договору. Эти комиссии сыграли большую роль при создании профсоюзов в 1905-1906 годах, явившись по существу их зародышами. Именно через эти комиссии на промыслах и заводах велась работа по вовлечению рабочих в союз.

Весть об успехе бакинцев прокатилась по всей стране. Заключение коллективного договора стало весомым достижением рабочих. В октябре-ноябре 1905 года во многих городах России стали возникать первые профессиональные организации. Были образованы профсоюзы железнодорожников, текстильщиков, в химических производствах и другие.

Начало этому процессу было положено летом 1906 года, когда был образован Союз рабочих механического производства, построенный по цеховому признаку. Затем были созданы союзы котельщиков и желонщиков. Одновременно шла работа по сколачиванию союзов по фирмам. Таким образом, в итоге рабочие одного и того же промысла принадлежали к нескольким союзам.

Однако главной задачей наиболее передовые деятели рабочего движения считали создание союза, представляющего интересы широких слоев бакинских рабочих, занятых в нефтяной промышленности и связанных с ней производствах.

В октябре 1906 года состоялось учредительное собрание такого "Союза нефтепромышленных рабочих" города Баку и его районов. Он был официально признан местными властями 7 ноября. Было проведено первое заседание Правления Союза нефтепромышленных рабочих Баку и его районов (рис. 2).

Рис. 2. Первое заседание Правления Союза нефтепромышленных рабочих Баку и его районов: сидят (слева-направо) ***Асланов, М. Глухов, Кузнецов, А. Джапаридзе, В. Тронов, С. Якубов, Гнеушев, Канделаки, Лункин.*** *Стоят:* ***Агир Аслан и М. Мещеряков***

В тот же день был утвержден Устав Союза. В соответствии с Уставом Союза его членами могли быть только рабочие. В примечании говорилось, что хозяева и члены заводской и промысловой администрации в число членов Союза не принимаются. Союз строился по производственному принципу. Его членом считался всякий рабочий-нефтяник, независимо от профессии и национальности, внесший при вступлении членский взнос в размере 50 копеек и отчисляющий сверх того в пользу общества ежемесячно 1 процент с заработанного рубля.

ПЕРВЫЙ КОЛЛЕКТИВНЫЙ ДОГОВОР НЕФТЯНИКОВ в 1904 г. (декабрьское соглашение)

1. Рабочий день для выходящих на работы утром и работающих по вечерам бессменно устанавливается в 9 рабочих часов в течение всего года.
2. Для поденных мастеровых и рабочих, работающих в одну смену, полагается один свободный день в неделю, без выдачи им платы за этот день.
   Рабочие, получающие месячное жалованье, за исключением работающих в трех сменах, освобождаются от работы на 24 часа к ряду 4 раза в месяц, без вычетов из жалованья за время освобождения от работ.
3. Продолжительность рабочего времени в кануны воскресных дней и праздников, указанных в правилах внутреннего распорядка, устанавливается в 8 рабочих часов. Время прекращения работ накануне праздников и воскресных дней предоставляется на усмотрение администрации предприятия.
4. Ежедневные систематические сверхурочные работы отменяются.
5. Систематические ночные работы производятся особым штатом рабочих, продолжительность рабочего дня которых должна быть равна 8 час.
6. Трехсменная система принимается для следующих разрядов рабочих: тартальщиков, ведерщиков, кочегаров и масленщиков. Для рабочих буровых партий – постепенное введение трех смен: при 3 сменах по 5 человек в смене, при 2 – по 6 человек.
7. В промысловых мастерских, по возможности, будут избегаемы отрядные работы.
8. Будут избегаться работы через подрядчиков, если представится возможной замена таковых артелью рабочих.
9. Для ищущих работы рабочих назначаются приемные часы и вывешиваются объявления о свободных вакансиях. Прием рабочих производится управляющим или заведующим данным пунктом.
10. В случае поручения одному токарю более одного станка, на каждый лишний станок должен быть поставлен опытный подручный.
11. Обращение с рабочими со стороны администрации предприятия должно быть всегда безусловно вежливым.
12. Устанавливается минимальная заработная плата для следующих категорий рабочих:
    - для рабочих буровых команд из оклада в 20 руб. в месяц;
    - таргальщиков – 21;
    - ведерщиков – 18;
    - кочегаров – 22;
    - масленщиков – 21;
    - чернорабочих – 20.

    Для поденных рабочих 70–90 коп. в день без квартиры и 60–80 коп. – при хозяйской казарме.
    Для учеников 40 коп. при поступлении, без обязательства давать помещение в хозяйской казарме.
    Под словом “минимальная заработная плата” понимается наименьшая плата. Это значит, что никто из тартальщиков, ведерщиков, кочегаров, масленщиков, чернорабочих и учеников не будет получать меньше указанного в вышеприведенном 12 пункте жалованья. Так, например, если какой-либо тартальщик или масленщик в настоящее время получает 17 руб. жалованья в месяц, то с 1 января 1905 года он будет получать 21 руб. в месяц.
    Тартальщики, ведерщики, кочегары, масленщики, чернорабочие и ученики, которые в настоящее время получают больше, чем указано для них в приведенном пункте, и впредь сохраняют получаемое ими теперь жалованье.
13. Устанавливаются три района: Заводской, Биби-Эйбатский и Балахано-Сабунчино-Забратский. При командировке из одного района в другой доплачивается 30 % к поденной плате и деньги на проезд; время, необходимое для передвижения как в черте данного района, так и из одного района в другой, считается рабочим временем.

14. В случае болезни заработная плата выдается только в течение времени до 1½ месяцев и в половинном размере; квартирные же за это время выдаются полностью. Лечение рабочих обязательно за счет предприятия.
15. Время, проведенное рабочим без работы по вине администрации предприятия, оплачивается сполна. За время дальнейших стачек рабочие никакой платы не получают.
16. Расчет с рабочими производится два раза в месяц (10 и 25 или 5 и 20 числа каждого месяца, смотря по условию) и обязательно в рабочее время.
17. Мастерские должны быть устроены гигиенически (паровое отопление, вентиляция, свет и пр.).
18. Вопрос об устройстве удобных гигиенических квартир остается впредь до отвода казною участков под горные поселки.

    Рабочим, которым администрацией предприятия не отводятся квартиры натурой, выдаются квартирные деньги в следующем размере:
    - А. В районе промыслов:
      – мастеровым семейным по 13 руб. в месяц;
      – мастеровым одиноким по 7 руб. в месяц;
      – молотобойцам семейным по 6 руб. в месяц;
      – молотобойцам одиноким по 3 руб. в месяц.
    - Б. В районе Черного и Белого города:
      – мастеровым семейным по 8 руб. в месяц;
      – мастеровым одиноким по 4 руб. в месяц;
      – молотобойцам семейным по 6 руб. в месяц;
      – молотобойцам одиноким по 3 руб. в месяц.

    Керосин на промыслах и заводском районе выдается натурой в размере 1 п. для семейных и ½ – для одиноких.

    Мазут же и нефть для отопления, а также вода для питья выдаются бесплатно как в черте промысловых площадей, так и в заводском районе; выдача производится в определенном пункте каждого промысла или завода в размере действительной надобности, по определению администрации предприятия.

    Для рабочих Биби-Эйбатского района, живущих на Баиловом мысу, употребляющих керосин как для освещения, так и для отопления, таковой выдается в двойном количестве.

    Уголь ни на промыслах, ни на заводах не выдается.
19. Еженедельно выдаются бесплатно контромарки на пользование баней.
20. На каждом промысле устраиваются специальные помещения без плиты для приема пищи рабочим.
21. Обыски отменяются.
22. Расчетные книжки для рабочих печатаются на русском языке и параллельно на одном из туземных языков: армянском, грузинском, татарском.

    Введение вышеуказанных дополнений и изменений обязательно для предприятий лишь в том случае, если работы будут возобновлены в полном объеме со вторника, 28 декабря, с 6 час. утра. В таком случае будет выдана всем месячным рабочим, выходившим на работу во время стачки, причитающаяся им заработная плата во все дни полностью; мастеровые и рабочие поденные, а также и выходившие на работу месячные рабочие за время с 16 декабря до начала работ получают причитающуюся им плату в половинном размере. Если же работы не будут возобновлены 28 декабря, то администрация предприятия считает себя свободной от всех принимаемых на себя вышеизложенных обязательств, а все мастеровые и рабочие как месячные, так и поденные считаются уволившимися с 16 декабря.

Используемые источники

1. *http://www.ourbaku.com*
2. *http://my.mail.ru/community/bakinec_1994/6DFB8A4147AD77D0.html*
3. *http://dic.academic.ru/dic.nsf/sie/16617/%D0%A1%D0%9E%D0%AE%D0%97*
4. *http://www.baku.ru/frmpst-view.php?frmpst_id=15040732*
5. *http://museum-rogwu.ru/upload/iblock/848/8486fd2b52ff97737142efef9cb41643.pdf*

*Обзор к печати подготовил **Егоров Александр Александрович** – канд. техн. наук, профессор АВН РФ, главный редактор журнала.*

ВТОРОЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ ФОРУМ

С 22 по 24 октября в московском Центре международной торговли проходил второй Национальный нефтегазовый форум. Форум был организован Министерством энергетики РФ совместно с Российским союзом промышленников и предпринимателей, Торгово-промышленной палатой РФ, Российским газовым обществом и Союзом нефтегазопромышленников России. Всего за время проведения Форума его посетили более 1400 человек. Среди делегатов были топ-менеджеры топливно-энергетических компаний, члены Правительства РФ, лидеры профессиональных общественных организаций и представители профильных высших учебных заведений. Активное участие в Форуме также приняли ключевые зарубежные компании-партнеры, среди которых ExxonMobil, Statoil, BP, Shell, Schneider Electric и Schlumberger. Программа Форума, состоявшая из 18 тематических сессий, была составлена таким образом, чтобы охватить весь спектр актуальных вопросов российского ТЭК в условиях новых экономических и геополитических вызовов. Все это позволяет заявить, что Форум стал наиболее актуальной отраслевой площадкой для диалога нефтегазового бизнеса и власти.

Программа каждого из трех дней Форума была посвящена отдельной теме, определяющей содержание проходящих пленарных заседаний, рамочных дискуссий и круглых столов.

Темой первого дня Форума стало устойчивое развитие и экономика роста. Открыл пленарную часть мероприятия **саммит лидеров нефтегазовой отрасли**, в котором приняли участие Заместитель Председателя Правительства РФ Аркадий Дворкович, Министр энергетики РФ Александр Новак, Министр природных ресурсов и экологии РФ Сергей Донской, Президент РСПП Александр Шохин, Генеральный директор ОАО “Сургутнефтегаз” Владимир Богданов, Председатель Совета Директоров ОАО “Газпром” Виктор Зубков, Генеральный директор ОАО “Зарубежнефть” Сергей Кудряшов и Вице-президент ОАО “ЛУКОЙЛ” Леонид Федун. Модератором дискуссии выступил Виктор Вексельберг, Председатель совета директоров, Группа компаний “Ренова”. В обсуждении спикеры сделали основной акцент на прогнозировании новых сценариев развития ситуации на глобальном рынке нефти и газа, а также на определении первоочередных мер по купированию негативных последствий от снижения цен на нефть, усиливающейся международной конкуренции и вступивших в силу с августа 2014 года секторальных санкций.

Аркадий Дворкович отметил, что основная задача правительства – сохранить устойчивую роль РФ на энергетических рынках, для чего необходимо продолжить реализацию планов по модернизации нефтеперерабатывающих мощностей и разработку перспективных месторождений в Сибири, на Дальнем Востоке и российском Севере. Для этого будет осуществлено изменение налогового законодательства – на данный момент нюансы “налогового маневра” в нефтегазовой отрасли уже согласованы между Правительством и топливо-энергетическими компаниями. Вице-премьер также отметил,

что снижение цен на нефть может вызвать сокращение притока инвестиций в нефтегазовую отрасль, при этом подчеркнув, что Правительство всегда закладывало в бюджет вероятность этих событий.

Иной способ финансовой поддержки отраслевых компаний, предусматривающий использование средств Фонда Национального Благосостояния, был предложен Александром Новаком и Сергеем Донским. Тем не менее, Аркадий Дворкович заметил, что ФНБ "не безразмерный" и его объема может не хватить на удовлетворение нужд всех компаний. Позже, в перерыве, Леонид Федун заявил, что "ЛУКОЙЛ" также может подать заявку на средства Фонда. *"Если все будут подавать, то и мы подадим"*, – сказал Леонид Федун.

Завершая первую сессию форума, Александр Новак отметил, что ключевая проблема отрасли заключается в ужесточении конкуренции на мировом рынке нефти и газа. В качестве первоочередных мер для преодоления этих вызовов он назвал модернизацию и налоговые стимулы. В частности, Министр высказался за скорейшее введение налога на финансовый результат. Это предложение нашло поддержку у Аркадия Дворковича, отметившего, что данный вопрос будет вынесен на обсуждение с Правительством РФ в ближайшее время.

Во время перерыва А. Новак также выступил на пресс-брифинге, где ответил на острые вопросы повестки дня.

Тема развития международной рыночной ситуации получила продолжение на пленарной сессии **"Россия на новых сырьевых рынках: стратегия, долгосрочное планирование и прогнозирование мировой энергетики"**. Пленарную сессию открыл Заместитель Министра энергетики РФ Алексей Текслер. *"Основной вызов – глобальная конкуренция, наша задача – быть впереди"*, – отметил он. Участники обсудили освоение новых нефтегазовых центров с крупными сырьевыми ресурсами и перспективное взаимодействие с рынками растущего спроса, в первую очередь в АТР.

В ходе пленарной сессии **"Современная экономическая и налоговая политика национальной нефтегазовой отрасли: в поисках компромисса между фискальной и стимулирующей функцией"** был вновь поднят вопрос изменения налоговой политики для нефтегазовой отрасли. Во многом именно налоги способны стимулировать ее развитие в условиях ухудшающейся конъюнктуры глобальных рынков и трудности в поддержании прежних уровней нефтедобычи. Заместитель Министра Энергетики РФ Кирилл Молодцов заявил, что на 2014 год уровень добычи составил 526-528 миллионов тонн в год, что является переломным показателем из-за истощения месторождений в главной нефтегазоносной провинции (Западная Сибирь). В связи с этим, основной задачей энергетической отрасли является стимулирование разведки и разработки новых запасов углеводородов. *"На сегодняшний день только 18 % месторождений стимулируются по территориальному признаку и экономической эффективности"*, – отметил Кирилл Молодцов.

Выступавший следом Сергей Шаталов, Заместитель Министра Финансов РФ, отметил, что для стимулирования разработки месторождений Правительство формирует новую налоговую политику и ищет компромиссные решения между интересами государства и компаниями нефтегазового сектора. В частности, обсуждается вопрос предоставления льгот на разработку нефтяных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами.

Наиболее оживленную дискуссию вызвал уже упоминавшийся в начале дня "налоговый маневр", предполагающий поэтапное

повышение НДПИ на нефть с одновременным снижением экспортных пошлин на нее и светлые нефтепродукты. Представители бизнеса и власти согласились, что данное решение сможет стимулировать отрасль в краткосрочной перспективе, но в дальнейшем этот налоговый режим может негативно отразиться на уровне нефтедобычи. Присутствовавший на сессии губернатор ЯНАО Дмитрий Кобылкин отметил, что при разработке новой налоговой политики для нефтегазовой отрасли необходимо принять наиболее конструктивные и комплексные решения.

Представители нефтегазовых компаний также согласились, что крайне важно сохранять умеренные налоговые ставки. По словам Президента ОАО "АНК "Башнефть" Александра Корсика, добыча развивается, пока доходы компании позволяют выплачивать НДПИ. Сильно возросшая ставка может заставить многие компании отказаться от этой деятельности.

В целом, участники дискуссии по поводу налоговой политики согласились, что новые налоговые правила должны охватывать отрасль в целом и ставить в равные условия всех игроков – от гигантов до малого бизнеса. Создание новых налоговых правил необходимо осуществить в кратчайшие сроки.

Закрыл первый день Форума круглый стол **"Перспективы развития конкуренции в нефтегазовом комплексе России: рыночные механизмы и политические стимулы"**, где обсуждалась возможность замены жесткой политики регулирования на рыночные механизмы, которые бы позволили компаниям вести успешную конкурентную борьбу, как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

"Конкуренция, если посмотреть немножко шире, с точки зрения инвестиционного климата, порождает определенное доверие между властью и бизнесом, между бизнесом и обществом. В этой связи преимущества от конкуренции вполне очевидны. Вместе с тем, до сих пор не ясны издержки, которые российская экономика несет в виду той слабой конкуренции, которую сегодня мы имеем не только в нефтегазовой отрасли, но в целом", – отметил Юрий Станкевич, Заместитель Председателя Комитета РСПП по энергетической политике и энергоэффективности, выступивший модератором дискуссии.

В ответ на это Александр Курдин, Начальник управления по стратегическим исследованиям в энергетике, выразил мнение, что конкуренция, пусть неидеальная, лучше, чем ее отсутствие, а Анатолий Голомолзин, Заместитель руководителя ФАС России, отметил, что в целом ситуация на рынке все больше становится понятной его участникам. Это позволяет рассчитывать на устойчивую ситуацию развития в будущем. Оптимистично настроен и Андрей Гайдамака, Вице-президент по связям с инвесторами ОАО "ЛУКОЙЛ", отметивший, что отечественные нефтегазовые компании уверенно действуют на международных рынках, где она выражена намного сильнее, чем внутри России.

Вместе с тем, Владимир Дребенцов, главный экономист BP России, предупредил, что в условиях, когда российским компаниям придется конкурировать одновременно и на западном, и на восточном рынках, жизненно важно научиться контролировать издержки, учиться снижать их. Это поможет российским игрокам оставаться конкурентоспособными.

Елена Корзун, генеральный директор "АссоНефть", посвятила свое выступление необходимости разработки концепции по созданию понятных конкурентных условий для предприятий малого и среднего бизнеса, работающих в нефтегазовом секторе.

В завершение, участники пришли к выводу, что сокращение избыточного присутствия государства, продуманная антимонопольная политика, поддержка малых и средних энергетических предприятий – это необходимые базовые условия, способствующие формированию конкуренции и развитию малого и среднего бизнеса в нефтегазовом секторе страны.

В завершение первого дня Форума Александр Новак провел встречу с ветеранами нефтегазовой отрасли, где отметил их вклад в развитие топливно-энергетического комплекса России, и со студентами профильных ВУЗов, которые придут на смену текущему поколению работников нефтегазовой промышленности.

Основной темой второго дня Форума, 23 октября, стали прорывные технологии разведки и добычи углеводородов. День стартовал **с совместного заседания Консультативного совета по инновационному развитию нефтегазового комплекса Минэнерго России и технологической платформы "Технологии добычи и использования углеводородов"**. Участники совещания обсудили меры стимулирования, обеспечивающие вовлечение в инновационные проекты нефтегазовой отрасли игроков разного уровня.

"Только экономические стимулы могут повлиять на внедрение инноваций", – подчеркнул Заместитель Министра энергетики Алексей Текслер, подтверждая один из главных тезисов первого дня.

Михаил Силин, первый проректор по стратегическому развитию НИУ РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, пояснил, что технологическая платформа *"Технологии добычи и использования углеводородов"* – коммуникационный инструмент для органов власти, науки и бизнеса. *"Большинство западных нефтегазовых компаний опираются на научные исследования университетов*, – отметил М. Силин. – *В планах же российских компаний не выделены статьи для финансирования исследований с внешними научными организациями"*.

В ответ на это замечание проректора Андрей Гайдамака заметил: *"Привлекать деньги и убеждать инвесторов – этому надо учиться"*. Он пригласил участников пленарной сессии принять участие в круглом столе по развитию венчурных фондов, который проведет компания "ЛУКОЙЛ" 25 ноября.

Следом Николай Грачев, Вице-президент, исполнительный директор кластера энергоэффективных технологий Фонда "Сколково", рассказал о положительном опыте привлечения денежных средств в разработки новых технологий. Так в сколковском кластере "Энергоэффективность" сейчас успешно работают порядка 45 компаний, треть из них вышла на уровень коммерциализации.

Тема импортозамещения и стимулирования работы машиностроительной отрасли в интересах нефтегазового комплекса, где зависимость от иностранных технологий составляет почти 80 %, получила развитие в ходе круглого стола **"Будущее отраслевого машиностроения и нефтегазового сервиса в условиях секторальных санкций: локализация и реализация комплексной программы импортозамещения"**. Модератором обсуждения выступил Кирилл Молодцов.

Стимулирование производителей в этой области должно вестись совместно представителями отрасли, которые являются конечными потребителями этих технологий, и государством. Со стороны последнего ведется активная деятельность по поддержке производителей путем субсидирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. *"Мы уделяем основное внимание разработке отечественных технологий для освоения арктического шельфа, а именно ноу-хау для геологоразведки, бурения и добычи находящихся там углеводородов"*, – отметил Заместитель Министра энергетики, говоря про локализацию технологий в рамках импортозамещения. Помимо участия в финансировании новых разработок, от бизнеса ожидается ориентация на комплексность и долгосрочность заключаемых контрактов.

Технологические аспекты применения передовых технологий для добычи трудноизвлекаемых углеводородов на шельфе были рассмотрены на конференции **"Освоение ресурсов российского континентального шельфа: экологические риски, технологические вызовы и инфраструктурные решения"**.

Открывая сессию, Максим Нечаев, Директор Консалтинга IHS, отметил, что запасы, которые имеет Россия на арктическом шельфе, являются одними из крупнейших в мире. Тем не менее, освоение шельфа неразрывно связано с экономическими и технологическими сложностями, обсуждение которых уже затрагивалось на Форуме: падение мировых цен на нефть, ограничение доступа к западным технологиям и наличие экологических рисков.

Подводя итоги, участники сделали вывод о том, что в ближайшем будущем темпы развития мировой энергетики во многом будут определяться эффективностью работ по освоению континентального шельфа, на котором сосредоточен огромный объем мировых запасов нефти и газа. Разработка нефтегазовых месторождений на шельфе отличается огромной капиталоёмкостью проектов, колоссальной ответственностью, крайне высокими экономическими рисками.

Одновременно с обсуждением добычи на шельфе проходил **круглый стол Российского газового общества, посвященный развитию внутреннего рынка газа.**

Кирилл Молодцов сообщил участникам, что в ближайшее время Министерством будет представлен генеральный план развития газовой промышленности, в котором ключевое место отведено Восточной программе, направленной на создание в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке единой системы добычи, транспортировки газа и газоснабжения для развития экспорта этого природного ресурса на рынки стран АТР.

Следом Президент НП "Российское газовое общество", Заместитель Председателя Комитета Государственной Думы по энергетике Павел Завальный рассказал об усилении конкуренции между производителями газа на внутрироссийском рынке, где доля независимых производителей составляет 27 %. С учетом того, что 40 % газа экспортируется, то на российском рынке независимым игрокам почти удалось добиться паритета.

В преддверии запуска биржевых торгов газом, намеченных на 24 октября, с докладом выступил президент Санкт-Петербургской международной товарно-сырьевой биржи Алексей Рыбников. Ожидается, что на биржевой площадке будет реализовываться порядка 10 % от общего объема поставок природного газа на внутренний рынок. Из них 17,5 миллиардов кубометров в год будет поставлять ОАО "Газпром", и не менее этой суммы – независимые поставщики газа. *"По результатам введения биржевой торговли газом мы рассчитываем получить сформированные индикаторы спотовых цен на месяц, декаду (неделю) и на сутки (двое) вперед"*, – отметил Алексей Рыбников.

Завершился второй день Форума двумя круглыми столами. В дискуссии **"Перспективы развития геологоразведки под призмой устойчивого спроса на углеводороды"** представители российской нефтегазовой отрасли во главе с Президентом Союза Нефтегазопромышленников России Генадием Шмалем обсудили проблемы развития геологоразведки в стране.

По мнению спикеров, перспективы развития геологоразведки возможны лишь при кооперации государства и нефтегазового сектора. Главной проблемой геологоразведки является отсутствие единой организации, которая отвечала бы за прирост запасов. Российская геология также сталкивается с рядом других трудностей: отсутствием достоверной геологической информации и недостаточностью государственного финансирования. Геннадий Шмаль предложил консолидировать научный потенциал в этой области: *"Остатки научных институтов нужно собрать и создать единый орган влияния и координации деятельности в геологоразведке"*.

Ввиду большого потенциала разрабатываемых месторождений российские нефтегазовые компании до недавнего времени не испытывали необходимости в реализации расширенных программ разведочных работ. Основными перспективными районами для прироста запасов на сегодняшний день являются Восточная Сибирь и Дальний Восток. Ввиду этого, государство стремится принять необходимые решения для ускорения разработки данных регионов путем создания механизма привлечения компаний путем льготной налоговой системы.

Завершая дискуссию, участники круглого стола пришли к выводу, что отечественная геологоразведка на данном этапе переживает переломный момент. В свою очередь, господдержка и инвестирование со стороны нефтегазовых компаний способны изменить курс развития российской геологоразведки.

Параллельно состоялась панельная дискуссия **"Трудноизвлекаемые и нетрадиционные энергоресурсы: мировой опыт и российские перспективы"**, в ходе которой международные и российские эксперты нефтегазовой отрасли дали оценку ключевым аспектам разработки, освоения и переработки нетрадиционных и трудноизвлекаемых углеводородов и их влияния на рынки традиционных энергоносителей.

Виктор Дарищев, Заместитель генерального директора по науке и инновационной деятельности ОАО "РИТЭК", представил в своем выступлении результаты реализации и перспективы развития технологии термогазового

воздействия на залежи Баженовской свиты. Говоря о результатах, он подчеркнул, что при реализации термогазового воздействия наблюдается рост пластового давления по всем реагирующим скважинам, а также снижение вязкости и плотности нефти.

Денис Борисов, Директор по аналитике Московского нефтегазового центра EY, отметил, что на сегодняшний день нет ни у кого сомнений, что тот объем потенциальной ресурсной базы именно по ТрИЗам в России составляет те миллиарды тонн, о которых мы сегодня слышим. *"Можно констатировать тот факт, что никто не верит, что в ближайшие 10-15 лет та сырьевая ресурсная база по ТрИЗАм, которая есть в России, будет реализована тем или иным образом и тут важным методом является применение современных методов повышения нефтеотдачи пластов"*, – подчеркнул он.

Участники уделили особое внимание необходимости направить силы на инновационное развитие отрасли в рамках реализации концепции импортозамещения. *"Следует проводить политику, связанную с необходимостью стимулировать добывающие компании и бизнес, в том числе, путем создания инновационных компаний. Это поможет обеспечить максимально эффективную разработку месторождений"*, – подчеркнул Антон Чупилко, Директор по инновациям и развитию, НП "Национальная Ассоциация по экспертизе недр".

В продолжение второго дня Форума, третий и последний день мероприятия, начался с обсуждения проблем переработки и сбыта, а также модернизации нефтегазовой отрасли.

На утреннем брифинге **"Аналитический обзор глобальных и локальных рынков нефтепродуктов"** обсуждалась перспектива продвижения российских сортов нефти на международном рынке и создание "российского ценового маркера". Как отметил в своем выступлении Михаил Перфилов, директор по развитию бизнеса ArgusMedia, для создания независимого маркера экспортеры продавать нефть сейчас по фиксированной цене с поставкой в будущем, в то время как Правительству следует изменить налоговые правила для стимулирования форвардных продаж. Также эксперт считает необходимым усовершенствование логистики: обеспечение свободного доступа к инфраструктуре для хранения сырья и неограниченные возможности для его вывоза морским транспортом.

Проведя сравнительный анализ сортов нефти Urals или ВСТО, Михаил Перфилов высказал мнение, что для российского маркера ВСТО более привлекателен. *"Смеси ВСТО – это самый большой объем предложения среди представленных на рынке АТР сортов. Кроме того это региональная нефть с коротким плечом доставки"*, – отметил он.

В рамках брифинга Дмитрий Гречкин, Партнер ООО "Оливер Вайман", вновь поднял вопрос рисков из-за падения нефтяных цен, однако отметил, что за последние 10 лет выросла значимость и других ключевых рисков, среди которых он выделил задержки исполнения крупных проектов по добыче нефти и газа. *"Срочная необходимость в модернизации нефтеперерабатывающих мощностей и освоении новых месторождений выдвигают этот риск на второе место"*, – сказал Дмитрий Гречкин.

В числе потенциальных мероприятий по снижению ключевых рисков в части цен на нефть для российских нефтяных компаний он также назвал хеджирование цен, динамическое планирование и бюджетирование, оптимизацию продаж и затрат на внутреннем рынке при помощи трейдинга, присутствие по всей цепочке стоимости для сглаживания эффектов цены по сегментам.

Тема модернизации производства была также затронута в середине дня на объединенной панельной дискуссии, посвященной модернизации нефтеперерабатывающего комплекса России и поиску баланса между социальными и рыночными механизмами ценообразования на моторное топливо.

На сегодняшний день российская нефтеперерабатывающая промышленность продолжает оставаться одной из крупнейших в мире, но по структуре производства продукции и по степени технической оснащенности заводов Россия до сих пор существенно отстает от передовых стран.

Владимир Капустин, Генеральный директор ОАО "ВНИПИнефть", обозначил ключевые проблемы, характерные для нефтепереработки России: низкую глубину переработки нефти, высокую изношенность основных фондов и итоговое низкое качество нефтепродуктов.

В ответ на это Юрий Злотников, Заместитель директора департамента переработки нефти и газа Минэнерго России, в своем докладе отметил, что в соответствии с имеющимися прогнозами, в результате углубления переработки нефти, объем первичной перера-

ботки к 2020 году снизится до уровня 256 млн тонн при том, что фактически в 2014 году ожидается переработка 287,5 млн тонн. При этом поменяются доли продуктов нефтепереработки: в значительной степени увеличится производство топлива для реактивных двигателей (на 66 %), также ожидается рост производства автомобильного бензина (на 34 %). Также, согласно прогнозам, вырастет производство дизельного топлива, при этом, глубина его переработки увеличится до 85 % к 2020 году. Основой для таких прогнозов являются планы по модернизации нефтеперерабатывающих мощностей, которая пройдет в два этапа. В ходе первого этапа планируется повысить качество производимого топлива с перехода на производство топлива экологического стандарта "Евро-4" в 2015 году и "Евро-5" в 2016 году. Второй этап, рассчитанный на исполнение до 2020 года, будет ориентирован на углубление переработки, а также, на процесс переработки нефтяных остатков.

Наталья Шуляр, Генеральный директор ООО "Издательский дом "ИнфоТЭК", заявила, что проблема производства высокооктановых продуктов вызвана отказом от применения ряда зарубежных технологий. Государственные программы направлены на повышение эффективности производства, развитие отечественного машиностроения, увеличение глубины переработки и стимулирования производства светлых нефтепродуктов. Наталья Шуляр предостерегает, что увеличение налоговой нагрузки, в частности увеличение НДПИ, выльется в повышение цен на бензин и, в итоге, скажется на конечных потребителях.

"Бензин не является продуктом переработки нефти, а является продуктом налоговой нагрузки. Именно так нужно объяснять потребителю", – добавила она, пояснив, что стоимость бензина формируется именно налоговым бременем. "Налоговый маневр" влияет на рост цен на нефтепродукты, тем самым, повышая цены во всей экономической цепочке. Этот косвенный эффект снизит спрос на нефтепродукты и автомобили. Таким образом, при всей необходимости выработки новых налоговых правил, необходим тщательный анализ межотраслевых эффектов от предлагаемого "налогового маневра".

Тамара Канделаки, Генеральный директор ООО "ИнфоТЭК-КОНСАЛТ", отметила, что на сегодняшний день рынок нефтепродуктов России имеет выраженную структуру: дефицит светлых нефтепродуктов и профицит мазута и дизельного топлива. Данная ситуация вызвана нехваткой технологий, оборудования и катализаторов, необходимых для первичной переработки. Она подтвердила насущность срочного углубления переработки добываемой нефти, так как высокие таможенные пошлины на темные нефтепродукты и мазут, а также процесс их постепенной замены на природный газ в Европе, сделают экспорт нерентабельным.

Олег Ведерников, Начальник отдела департамента по развитию нефти и нефтехимии ОАО "Газпром нефть", подчеркнул, что сегодня именно Правительство должно стимулировать переход отрасли к глубокой переработке и повышению качества моторного топлива.

Вновь были рассмотрены риски понижения нефтяных цен. Виктор Рябов, Генеральный директор Ассоциации нефтепереработчиков и нефтехимиков, озвучил статистику по данным Минфина, говорящую, что из-за этих процессов бюджет недополучает 70 млрд рублей.

Завершая выступление В. Рябов подчеркнул, что в соответствии с Генеральной схемой развития нефтяной отрасли до 2020 года, сегодня важнейшей задачей для нефтяных компаний является повышение глубины переработки нефти до 80 %. Это позволит полностью удовлетворить внутренний спрос на такие продукты, как бензин, дизельное топливо и авиационный керосин, а также создать резервы для удовлетворения растущего рынка и сезонного спроса. Кроме того, итогом модернизации нефтеперерабатывающей отрасли РФ должно стать увеличение ее конкурентоспособности на мировом рынке нефтепродуктов в новых геополитических условиях.

Вопрос импортозамещения и модернизации был затронут на стенде Schneider Electric, где состоялась встреча Кирилла Молодцова с Директором по стратегии и развитию бизнеса компании Schneider Electric Михаилом Турундаевым, обсудивших проблемы импортозамещения и локализации. Стороны обсудили и наметили пути дальнейшего развития взаимодействия в области локализации программного обеспечения, вопрос импортозамещения которого сейчас стоит особенно остро.

Завершил программу Форума круглый стол **"Нефтегазохимическая и перерабатывающая отрасли: стимулы и вызовы для отечественной переработки полимеров"**, соорганизатором которого выступила компания "СИБУР". Его

участники обсудили тенденцию к увеличению доли инновационной, технологичной и наукоемкой продукции, служащей базовым сырьем для создания конечного продукта с высокой добавочной стоимостью.

Перерабатывающая отрасль внутри страны не демонстрирует похожих оставляет импорту существенную долю местного рынка. Как отметил Кирилл Молодцов: *"Именно нефтегазохимическая отрасль за последние 12-14 лет развивалась по тем задачам, которые сама себе ставила"*. Теперь перед участниками рынка стоит новая задача – увеличить количество потребления пропиленов на российском рынке, а также стимулировать развитие переработки, чтобы уменьшить долю импортируемых продуктов, произведенных из российских углеводородов.

В последние годы многое было посвящено разрешению этого вопроса, однако задача перехода "сырьевых запасов" к "высокой добавочной стоимости" требует нового осмысления и решений со стороны игроков рынка и регуляторов. Участники дискуссии высказали предложение разработать механизм кооперации, способный помочь переработчикам "быть услышанными". Кирилл Молодцов ответил, что Министерству нужны максимально быстрые сигналы от участников рынка, чтобы оперативно реагировать на предложения.

Кроме того, К. Молодцов сообщил, что в первой декаде декабря 2014 года ожидается, что Правительство РФ утвердит разработанную Министерством энергетики Стратегию развития химического и нефтехимического комплекса на период до 2030 года. Документ основан на "Плане развития газо- и нефтехимии России на период до 2030 года", утвержденным приказом Министерства энергетики в 2012 году.

Реализация Стратегии позволит повысить конкурентоспособность отечественного химического комплекса до уровня промышленно развитых стран, реализовать сырьевой и инновационный потенциал, улучшить социально-экономическую ситуацию в стране, укрепить национальную безопасность за счет обеспечения компонентной базой ряда ведущих отраслей российской промышленности гражданского и оборонного характера.

Подводя итоги Форума, можно выделить следующие выводы:

1. Правительство и представители российских нефтяных компаний сошлись во мнении, что налог на финансовый результат необходимо ввести в самом ближайшем времени. Это позволит избежать падения уровня добычи нефти в среднесрочной перспективе. При этом реализация пилотных проектов на основе налогообложения финансового результата начнется не ранее первой половины 2015 года.
2. Возможность создания государственной нефтесервисной компании с элементами монополии была неоднозначно встречена экспертным сообществом, так как ее появление окажет негативное влияние на геологоразведку и добычу. Эти опасения разделают как представители вертикально интегрированных нефтяных компаний, так и Федеральной монопольной службы.
3. На данный момент, несмотря на острую необходимость реализации программы импортозамещения оборудования для нефтегазовой отрасли, эта задача вряд ли может быть решена в скором времени из-за многочисленных проблем, связанных с отсутствием многих необходимых высококачественных разработок и с трудностями финансирования предприятий машиностроения.
4. Актуальной задачей является создание независимого экспертно-аналитического агентства, которое должно подготавливать и публично представлять достоверные отраслевые прогнозы относительно рыночной конъюнктуры российского и глобального рынков ТЭК.

Предложения по изменению регуляторной среды, выработанные в ходе работы Форума, будут озвучены Александром Новаком в ходе ноябрьского доклада Правительству.

Форум привлек большое внимание со стороны средств массовой информации – на мероприятие были аккредитованы более 250 представителей, среди которых было двенадцать телеканалов, включая федеральные (Первый канал, Россия 2, Россия 24, НТВ, ТВЦ) и зарубежные (ZDF (Германия), NHK (Япония)).

В 2015 году Форум, приобретший статус главного события отрасли, пройдет с 6 по 14 марта на новой площадке, в ЦВК "Экспоцентр". Ожидается, что пленарная часть дополнится обширной экспозицией достижений компаний в области передовых технологий и инноваций ТЭК.

http://www.oilandgasforum.ru/

15-я Международная научно-практическая конференция «КОЛТЮБИНГОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ГРП, ВНУТРИСКВАЖИННЫЕ РАБОТЫ»

В Москве 29–31 октября 2014 года прошла юбилейная, 15-я Международная научно-практическая конференция “Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы”. Организаторами мероприятия выступили российское отделение Ассоциации специалистов по колтюбингу и внутрискважинным работам (ICoTA), Центр развития колтюбинговых технологий (г. Москва) и редакция журнала “Время колтюбинга”. Конференция была организована под эгидой Министерства энергетики Российской Федерации. Спонсорскую поддержку оказали СЗАО “ФИДМАШ” (генеральный спонсор), компании “Шлюмберже”, Weatherford и СЗАО “Новинка” (Группа ФИД). Партнерами мероприятия выступили ООО “Инновационные технологии”, ООО “Техностройлизинг” и ЗАО САО “Гефест”.

Этот старейший на постсоветском пространстве профессиональный форум для специалистов нефтегазового сервиса, заказчиков нефтесервисных услуг и производителей высокотехнологичного нефтегазосервисного оборудования проводится ежегодно и является главным событием в календаре российского отделения ICoTA.

Нынешняя конференция собрала рекордное число участников – 185 представителей от 90 компаний: нефтегазосервисных, нефтегазодобывающих, производящих оборудование и материалы для высокотехнологичного нефтегазового сервиса, а также отраслевых вузов и исследовательских структур из России, Китая, США, Канады, Казахстана, Беларуси, Австрии, Индонезии.

На конференцию прибыли представители компаний “Роснефть”, “Газпром”, “Газпром нефть”, “ЛУКОЙЛ”, “НОВАТЕК”, “Шлюмберже”, Weatherford, Trican Well Service, Halliburton, “Татнефть”, “ЕВС”, “Пакер Сервис”, “БВТ-Восток”, “ФракДжет-Волга”, “Белоруснефть”, “КВС Интернэшнл”, Calfrac Well Services, “Урал-Дизайн-ПНП”,“Когалымнефтегеофизика”, “ИНК-СЕРВИС”, СЗАО “ФИДМАШ”, NOV, Welltec ,Baker Hughes,BICODrillingTools, Schoeller-BleckmannDarronRussia, СЗАО “Новинка”, Jereh OilfildServvicesGroup, “РГМ-Нефть-Газ-Сервис”, НПФ “Пакер”, НПП “РосТЭКтехнологии” и др.

Был побит и рекорд количества информационных партнеров – порядка 20! В качестве генерального информационного партнера выступило Агентство Нефтегазовой Информации (*www.angi.ru*). Информационными партнерами являлись Национальный институт нефти и газа, журналы “Бурение и нефть”, “Нефть и капитал”, “Нефтегазовая вертикаль”, “Нефтесервис”, “Территория “Нефтегаз”, “Нефть и Газ Евразия”, Oil&GasJournalRussia, Rogtec, Neftegaz.ru, электронный научный журнал “Технологии добычи и использования углеводородов” и другие издания.

Технические секции конференции традиционно предварял однодневный обучающий семинар. В этом году 8-часовой курс “Многостадийное заканчивание горизонтальных скважин, или Скважины с МГРП” был подготовлен и проведен специалистами компании “Шлюмберже”. Основной задачей семинара стало показать комплексный подход компании “Шлюмберже” к процессу многостадийного ГРП – от начала проектирования скважины до ее освоения и оценки результатов. Семь докладов охватывали полный цикл этого процесса. По каждому из направлений выступил компетентный представитель компании. Семинар прошел под непосредственным руководством к.т.н. К.В. Бурдина, ст. сопредседателя российского отделения ICoTA, главного инженера департамента по ремонту скважин с ГНКТ “Шлюмберже”, члена редакционного совета журнала “Время колтюбинга”. Тематика вызвала огромный интерес – семинар собрал около 100 слушателей, каждый из которых получил именной сертификат, подтверждающий прохождение курса.

Программа конференции включала шесть секций, вместивших более трех десятков докладов.

Технические секции конференции открыли Е.Б. Лапотентова, генеральный директор СЗАО “ФИДМАШ” – генерального спонсора конференции и К.В. Бурдин, ст. сопредседатель российского отделения ICoTA.

О российском рынке колтюбинга в контексте отечественного и мирового нефтесервисного рынка, его текущем состоянии и перспективах развития рассказал А.С. Каширский, руководитель направления исследований, RPI.

Ряд докладов был представлен компанией "Шлюмберже". К.В. Бурдин ознакомил присутствующих с последними разработками в семействе технологий ACTive. О проведении записи распределенной температуры во время кислотных обработок карбонатных коллекторов с ГНКТ рассказал Н.В. Кулинич. Об уникальных ловильных работах, проведенных на скважинах с АВПД, рассказал Д.Е. Янчук. Опытом проведения кислотной обработки в осложненных условиях карбонатных коллекторов Волго-Уральского региона России поделился А.В. Байрамов."Применение ГНКТ для управления муфтами многостадийного ГРП" – так назывался доклад К.П. Басанова.

Тематика ГРП была представлена очень широко. Ей были посвящены выступления "Стимуляция пласта многозонных систем заканчивания на ГНКТ" Сергея Ковалева (Weatherford), "Геолого-технические мероприятия с применением технологии ГНКТ на скважинах ОАО "Самаранефтегаз" после ГРП" А.Л. Абловаи "Презентация газосепарирующего устройства при разбуривании фрак-портов после МГРП" В.В. Литвиненко (оба докладчика представляли компанию "Пакер Сервис"), "Технологии фрезерования портов МГРП и нормализации ствола при внутрискважинных работах на геофизическом кабеле) А.А. Топоркова (Welltec), "Использование системы МГРП Mongoose" Марселя Боса ("EBC" (совместно с компаниями "Руспетро" и NCS Oilfield Services), "Развитие технологий ГРП на терригенных и карбонатных коллекторах Республики Беларусь" А.В. Драбкина, "Система точечного ГРП" Дэрила Капнера (NCS Oilfield Services), "Инновации в производстве и применении проппантов" В.В. Скурихина (Боровичский комбинат огнеупоров).

Не менее представительным был корпус докладов, посвященных колтюбинговым технологиям. С огромным вниманием был выслушан доклад "Опыт применения колтюбинговых технологий на месторождениях Татарстана" Р.М. Ахметшина (ООО "ТатнефтьАктюбинскРемСервис"). На месторождениях Татарстана в настоящее время 25 % всех капитальных ремонтов выполняется с применением колтюбинга. В среднем это около 1000 ремонтов в год. Накопленный опыт позволяет проводить широкий спектр работ, в т.ч. уникальных.

Большой интерес вызвали также выступления "Применение азотных установок при работе с ГНКТ" К.А. Дубовицкого (ООО "НефтеХимПромПоволжье") и "Применение геофизических технологий" О.Ю. Саакова (ООО "Пакер Сервис"), "Совершенствование процессов добычи высоковязких нефтей и методов удаления АСПО на основе применения колтюбинговых технологий" А.М. Галимова (ООО "Башнефть-Добыча" НГДУ "Чекмагушнефть").

Настоящим открытием стал доклад "Технология создания глубокопроникающих каналов фильтрации" Д.Л. Третьякова ("Белоруснефть"). Эта технология основана на формировании на действующих скважинах в интервале продуктивного коллектора системы радиальных глубокопроникающих каналов фильтрации и является альтернативой бурению боковых стволов со сверхкороткими радиусами зарезки.

О новых разработках нефти и газа им. И.М. Губкина в технологиях добычи нефти рассказала профессор Л.А. Магадова (РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина). Совершенствование конструкции скважинного штангового насоса (СШН) для повышения эффективности форсированного отбора жидкости при ПНП представил аспирант УГНТУ В.Ю. Мустафин (ООО "Башнефть-Добыча" НГДУ "Чекмагушнефть").

Практически все выступления представителей предприятий, выпускающих оборудование для высокотехнологичного нефтегазового сервиса не только раскрывали технические возможности своей продукции, но и аккумулировали уже накопленный практический опыт его использования.

Доклад П.В. Лактионова (Группа ФИД) "Актуальные предложения для нефтесервиса – комплексный подход" был сфокусирован на основных направлениях деятельности Группы, имеющей более пятнадцати лет успешного опыта по созданию инновационного оборудования для высокотехнологичного нефтегазового сервиса, выпустившей более 300 единиц оборудования, работающего на территории стран СНГ. Комплексное решение на базе отечественного оборудования, созданного на уровне лучших мировых стандартов, позволяет отечественному нефтегазовому сервису избегать как технологических, так и политических рисков.

С полным комплексом оборудования для выполнения современных высокотехнологичных операций по повышению нефтеотдачи пластов и цементированию скважин слушателей ознакомил Ю.В. Белугин, выступивший с докладом "Современные тенденции нефтесервиса – предложения производителя" и представлявший СЗАО "ФИДМАШ" – пред-

приятие, выпустившее 75 % от всего количества колтюбинговых установок, выполняющих работы на территории стран СНГ.

С.А. Атрушкевич (СЗАО "Новинка", Группа ФИД) рассказал об основных направлениях развития компоновок для направленного бурения. Н.В. Максимович, также представлявший Группу ФИД, поделился опытом внедрения оборудования для ПНП.

На конференции впервые максимально широко были представлены производители колтюбингового оборудования. Помимо СЗАО "ФИДМАШ", своими достижениями в этой области поделились Антон Лю (Yantai Jereh Oilfield Services Group Co., Ltd.) и Е.М. Гриценко (ООО "РГМ-Нефть-Газ-Сервис").

Приобретение и эксплуатация современного дорогостоящего оборудования значительно облегчаются при использовании эффективных финансовых инструментов, таких как лизинг и страхование. О возможностях этих инструментов присутствующих проинформировал Р.Я. Игилов, выступивший с сообщениями "Инвестиционные проекты в нефтегазовом комплексе" от ООО "Техностройлизинг" и "Комплексное страхование для предприятий нефтегазового сектора" от ЗАО САО "ГЕФЕСТ".

Программа конференции завершилась заседанием круглого стола "Высокотехнологичный нефтегазовый сервис: тренды, задачи, перспективы", в процессе которого обсуждались пути развития отрасли в противостоянии непростым политическим и экономическим вызовам.

Кульминацией трех дней конференции стало подведение итогов и торжественное вручение дипломов лауреатам специальной премии Intervention Technology Award, учрежденной в начале 2014 года российским отделением Ассоциации специалистов по колтюбингу и внутрискважинным работам (ICoTA).

В номинации "Лучшая компания в использовании колтюбинговых технологий в России и СНГ" победила "ФракДжет-Волга". Специального приза от генерального спонсора конференции была удостоена компания "Урал-Дизайн-ПНП".

В номинации "Лучшая компания в области проведения ГРП в России и СНГ" победила "ТатнефтьЛениногорскРемСервис", в номинации "Лучшая международная компания в области проведения ГРП" – TricanWellService, в номинации "Лучшая компания по продвижению инноваций в России и СНГ" – "Белоруснефть". "Прорывом года – лучшей компанией по темпам развития" была названа "Пакер Сервис". "Лучшей иностранной компанией на сервисном рынке России" стала "Шлюмберже". В номинации "Лучшая компания – производитель оборудования для высокотехнологичного нефтегазового сервиса на территории Единого экономического пространства (ЕЭП)" равных не было СЗАО "ФИДМАШ". В номинации "Финансовый институт, способствующий внедрению высокотехнологичного нефтегазового сервиса в России" победил "Техностройлизинг".

Лауреатами персональной номинации "Лучший докладчик конференции" стали Р.М. Ахметшин ("ТатнефтьАктюбинсРемСервис"), Д.Л. Третьяков ("Белоруснефть"), Л.А. Магадова (РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина).

До встречи на 16-й Международной научно-практической конференции "Колтюбинговые технологии, ГРП, внутрискважинные работы" осенью 2015 г. в нашем клубе единомышленников, открытом для всех, кто предан общему делу продвижения высоких технологий нефтегазового сервиса!

http://www.neftegaz.ru/analisis/view/8273

СЕРВИС EMERSON ТЕПЕРЬ ГАРАНТИРОВАН КОНТРОЛЛЕРАМ И ВЫЧИСЛИТЕЛЯМ РАСХОДА

Сервисный центр в Челябинске теперь обеспечивает гарантийное и постгарантийное обслуживание ещё более широкого спектра средств автоматизации

14 ноября 2014 г., Челябинск – Emerson расширяет возможности сервиса своей продукции в России и СНГ. С осени этого года сервисный центр компании в Челябинске начал выполнять гарантийный и постгарантийный ремонт вычислителей расхода FloBosstm 103,107, S600 и контроллеров ROC серии 800.

Центр по обслуживанию продукции ROC/FloBoss в Челябинске стал вторым в регионе Европа и СНГ после открытия аналогичного центра в г. Дадли, Великобритания. Благодаря удобному географическому расположению центра предприятия СНГ могут сократить запас запчастей и количество обслуживающе-

го персонала на объектах без ущерба для их операционной деятельности, а качественное и своевременное обслуживание позволит снизить издержки на эксплуатацию и ремонт.

Центр по обслуживанию вычислителей расхода входит в состав Сервисного центра в Челябинске, уже почти 15 лет обслуживающего средства и системы автоматизации Emerson. Он осуществляет ремонт и обслуживание оборудования брендов “Метран”, Rosemount, Micro Motion, FloBoss, ControlWave и др. в максимально короткие сроки. Возможности сервисного центра Emerson позволяют ежегодно обслуживать около 5000 изделий как российской торговой марки “Метран”, так и глобальных брендов Emerson, предназначенных для автоматизации технологических процессов в нефтегазовой, химической, металлургической, энергетической и других отраслях промышленности.

Сервисный центр выполняет полный цикл обслуживания продукции, от первичного обращения до отгрузки готовой продукции на предприятие, монтажа оборудования и даже пуско-наладочных работ на объекте.

Расширение возможностей Сервисного Центра в Челябинске произошло в рамках двух стратегических инициатив Emerson, реализуемых компанией на протяжении нескольких лет: глубокой локализации бизнеса и развития глобальных сервисных служб. Emerson уже производит в России средства измерений; решения для метрологического обеспечения предприятий; регулирующее оборудование и клапаны, системы автоматизации. За последние два года локальное производство средств автоматизации существенно расширилось, поэтому с каждым годом Emerson расширяет и возможности сервисного центра в Челябинске.

Более того для полноценного обслуживания решений местного производства компания создает и развивает региональные сервисные и обучающие центры, подбирает местных сервисных инженеров и специалистов технической поддержки, и каждый год увеличивает их количество в России, Казахстане, Азербайджане, Белоруссии и Украине.

http://www.emersonprocess.ru

SIEMENS ГАЗОВЫЕ ТУРБИНЫ Н-КЛАССА «СИМЕНС» ДОСТИГЛИ 100.000 РАБОЧИХ ЧАСОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Общее время эксплуатации газовых турбин Н-класса компании “Сименс” достигло 100.000 часов. На данный момент в мире используются одиннадцать подобных турбин. Агрегаты “Сименс” отличаются высоким уровнем коэффициента надёжности и технического использования, благодаря чему считаются наиболее успешными на мировом рынке турбин класса Н.

Не так давно на электростанциях комбинированного цикла “Dangjin 3” и “Andong” в Южной Корее в рамках промышленной эксплуатации был отмечен высокий уровень КПД, составивший более 60 %. Уровень КПД 60,75 % уже был зарегистрирован на электростанции “Irsching” в Германии еще в 2011 году. Турбина SGT5-8000H с частотой 50 Гц обладает мощностью 400 МВт при эксплуатации в газотурбинных установках и 600 МВт при эксплуатации на одновальных установках в комбинированном цикле. Турбина SGT6-8000H поставляется с мощностью 286 МВт и 430 МВт для электростанций комбинированного цикла.

Турбины серии SGT-8000H разработаны на базе хорошо себя зарекомендовавших себя агрегатов классов F и G “Сименс”, общее время эксплуатации которых превысило 25,9 млн часов. Успех этих линеек обусловлен многими годами проектирования и научно-исследовательских работ, включавших основательные испытания отдельных компонентов и систем, а также тщательную долгосрочную проверку модели на соответствие заявленным показателям. Турбины этих серий были испы-

таны не только на экспериментальных стендах в Берлине, но и в реальных условиях на электростанциях при полной нагрузке с подачей генерируемой энергии в электросети. Начальные испытания проводились на газовых турбинах, позднее они также были с успехом завершены на электростанциях комбинированного цикла.

Эти охлаждаемые воздухом агрегаты не только позволяют повысить производительность до невозможного ранее уровня, но и предлагают максимально доступную эксплуатационную гибкость, а также быстрый запуск и переключение режимов нагрузки. Также они отличаются низким уровнем выбросов при базовой эксплуатации и работе при частичной нагрузке.

В дальнейшем можно будет добиться КПД свыше 61 % благодаря дальнейшей модернизации приводного механизма и оптимизации пароводяного цикла. В процессе можно будет еще больше повысить эксплуатационную гибкость благодаря оптимизации взаимодействия отдельных компонентов электростанции, на которой используются турбины SGT-8000H.

Подробнее о департаменте Производство энергии и газ: http://www.siemens.com/about/en/businesses/power-and-gas.htm
Информация о газовых турбинах SGT-8000H: http://www.energy.siemens.com/hq/en/fossil-power-generation/gas-turbines/
Более подробная информация доступна на Интернет-сайте: http://www.siemens.ru

НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ КОМПАНИИ ЗАО «ЭМИКОН» НА ВЫСТАВКЕ «ПТА–2014» В МОСКВЕ

С 7 по 9 октября 2014 года в Москве, в ЦВК “Экспоцентр” на Красной Пресне состоялась XIV Международная специализированная выставка “Передовые Технологии Автоматизации. ПТА-2014”.

Компания ЗАО “ЭМИКОН” – разработчик и производитель импортозамещающих программируемых логических контроллеров для различных отраслей промышленности – представила на выставке “ПТА-2014” свои новые разработки:

- **резервируемый центральный контроллер с двухшинной организацией** на базе модулей семейства DCS-2000 серии M3, в состав которого входят: модули центрального процессора CPU-43A, исполняющие алгоритмы управления (основной и резервный), сетевые модули C-44A, предназначенные для опроса модулей УСО, сетевые модули C-41A и C-42A, обеспечивающие связь контроллера с верхним уровнем АСУ ТП по каналам Ethernet ModBus TCP и ModBus RTU;
- **микропроцессорную систему автоматизации на базе центрального контроллера и контроллеров УСО (DCS-2000)** основными особенностями которой являются использование резервированной последовательной шины и нового протокола информационного обмена EmiBus, а также оптоволоконных линий связи для передачи данных (время опроса одного удалённого модуля ввода/вывода – не более 100 мкс). Этой разработке был посвящен доклад Генерального директора ЗАО “ЭМИКОН” А.А. Алексеева на Конференции по промышленной автоматизации, проводимой в рамках выставки.

Помимо продукции собственной разработки и производства Компания ЗАО “ЭМИКОН”, являющаяся эксклюзивным дистрибьютером фирмы Exor International, Inc. в России, представила на выставке **операторские панели UniOP серии eTOP500 Glass**, предназначенные для работы в жестких условиях эксплуатации и морского применения, и анонс новой серии панелей **eTOP600** с проекционно-емкостным сенсорным экраном.

http://www.emicon.ru/FrontTopic/id1504

ЗАЩИЩЕННАЯ АУТЕНТИФИКАЦИОННАЯ NFC/RFID–МЕТКА С ФУНКЦИЕЙ АККУМУЛИРОВАНИЯ ЭНЕРГИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОБЕСПЕЧИВАЕТ БЕЗОПАСНУЮ ПЕРЕДАЧУ КОНФИДЕНЦИАЛЬНЫХ ДАННЫХ МЕЖДУ ВЕДУЩИМ И ВЕДОМЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

Микросхема защищенной аутентификации MAX66242 DeepCover® компании Maxim Integrated предназначена для аутентификации, конфигурирования и сбора данных с любой встраиваемой системы через беспроводной коммуникационный интерфейс NFC/RFID и простой интерфейс I²C.

Теперь разработчики встраиваемых систем могут реализовать безопасный беспроводной обмен данными без хост-микроконтроллера, просто используя одну микросхему защищенной аутентификации MAX66242 DeepCover® компании Maxim Integrated Products, Inc. (NASDAQ: MXIM).

Защищенная микросхема аутентификации MAX66242 – это усовершенствованная метка, которая поддерживает как беспроводной NFC/RFID-интерфейс, так и интерфейс I²C. Сегодня разработчики могут осуществлять сбор жизненно важных системных данных с портативных устройств, даже если источник энергии ведущего устройства не функционирует. I²C и беспроводной интерфейс RFID/NFC обеспечивают высокую гибкость и масштабируемость микросхемы в широком спектре приложений. Микросхема MAX66242 будет особенно полезной там, где требуются дополнительные внешние функции, но нет места для установки соединительного разъема. Это идеальный вариант для защищенной беспроводной передачи медицинских данных или отслеживания активов.

MAX66242 обеспечивает беспроводной, бесконтактный сбор данных хост-системой с ведомого устройства. Встроенный процессор, работающий по хорошо зарекомендовавшему себя алгоритму SHA-256, осуществляет симметричную аутентификацию по типу “запрос—ответ” на базе секретного ключа для загрузки данных. Отдельный контроллер для записи данных не нужен, так как порт интерфейса I²C микросхемы MAX66242 способен функционировать как ведущий или как ведомый порт для безопасного обмена данными. MAX66242 поставляется с различными вариантами программируемой памяти, что позволяет пользователю конфигурировать защищенную систему ведущих/ведомых устройств и задавать пределы потребления ресурсов при помощи режима эмуляции EEPROM для реализации несбрасываемых счетчиков. Разработчики также могут использовать MAX66242 для простой интуитивно понятной настройки WiFi® – или Bluetooth®-коммуникаций и для безопасного хранения PIN-кодов подключений к другим устройствам. Кроме того, микросхема обеспечивает защищенное управление доступом, отслеживание активов, системных оповещений/пробуждения системы, а также аутентификацию медицинских датчиков для безопасной передачи персональных данных.

MAX66242 не требует внешнего источника питания. Более того, в прибор встроена функция аккумулирования энергии окружающей среды, обеспечивающая питание других ИС, например датчика температуры, подключенного по интерфейсу I²C. Микросхема MAX66242, использующая энергию окружающей среды, служит источником питания для ведомых устройств и собирает их данные. Функция аккумулирования энергии окружающей среды дополняет имеющийся источник в приборах с батарейным питанием и, таким образом, продлевает срок службы батарей.

Ключевые преимущества:

- *Защищенная аутентификация:* встроенная на уровне кристалла поддержка алгоритма SHA-256 предотвращает клонирование, подделку и кражу данных из приложений, которые должны осуществлять безопасный обмен данными.
- *Два интерфейса:* проводной I²C и беспроводной RFID/NFC обеспечивают универсальность многим приложениям.
- *Аккумулирование энергии окружающей среды:* поддержка двух уровней напряжения за счет преобразования энергии окружающей среды – 1,8 В и 3,3 В; энергия окружающей среды может использоваться даже устройствами, не имеющими источника питания.
- *Высокий уровень интеграции:* объединение двунаправленной аутентификации по алгоритму SHA-256 с передовыми аппаратны-

ми средствами безопасности; буфер SRAM объемом 32 байта для быстрой передачи данных I²C – RFID; поддержка двух интерфейсов исключает потребность в отдельном контроллере.

Комментарии:

- *"Защищенная микросхема аутентификации MAX66242 DeepCover обеспечивает безопасный, бесконтактный сбор данных, не требуя физического соединения с устройством,* – говорит Хамед Санного (Hamed Sanogo), исполнительный бизнес-менеджер, компания Maxim Integrated. – *Функция накопления энергии окружающей среды позволяет пользователям аккумулировать энергию, которая в противном случае была бы просто потеряна, и безопасно получать данные с любого конечного оборудования, даже если питание ведущей системы отключено".*

Цены и наличие:

- Диапазон рабочих температур: от –20 до +85 °C.
- Информация о ценах предоставляется по запросу.

Все торговые марки являются собственностью своих законных владельцев.

Для получения более подробной информации обращайтесь на сайт www.maximintegrated.com

ОПЫТ И ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ ГК НЕОЛАНТ О ПОДХОДАХ К СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИТУАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ РОССИИ

НЕОЛАНТ

Наталья Резина, генеральный директор ООО "НЕОЛАНТ Запад", представила опыт и технологии ГК "НЕОЛАНТ" для ситуационных центров и вошла в качестве эксперта в президиум панельной дискуссии на конференции "Система распределенных ситуационных центров" в Воронеже.

На секции "Информационно-аналитическое обеспечение СЦ" Наталья Резина рассказала о прикладных аспектах создания аналитических ГИС в условиях меняющейся геополитической обстановки, проверенных "НЕОЛАНТ" на уже реализованных проектах.

Создание системы распределенных ситуационных центров (СРСЦ) в субъектах Российской Федерации – актуальная задача нашего государства. В своем докладе Наталья отметила, что важнейшим свойством разрабатываемых сегодня в регионах информационных систем должна стать платформенная независимость, то есть возможность использования различных ГИС-платформ в прикладных приложениях. Это устраняет зависимость от производителей (в том числе зарубежных) программного обеспечения; позволяет совместить внедрение полнофункциональной ГИС для решения широкого круга отраслевых задач на региональном уровне власти с использованием более экономичного решения на муниципальном. Такой подход уже реализован "НЕОЛАНТ", например, при разработке региональной геоинформационной системы территориального планирования Республики Саха (Якутия).

Важную роль научных организаций, образовательных учреждений и российских IT-компаний, способных воплотить идею импортозамещения и обеспечить наполнение технологической и информационной инфраструктуры СРСЦ, подчеркнул и Алексей Миронов, заместитель директора ФСО РФ – руководитель Службы специальной связи и информации ФСО РФ.

"Говоря об информационно-аналитических системах (ИАС) для ситуационных центров, мы не должны сосредотачиваться на тех или иных платформах и продуктах. Речь должна идти о функциональных требованиях и ожидаемых результатах от применения ИАС", – подчеркнула Наталья Резина по итогам панельной дискуссии и выдвинула свои предложения по изменению ситуации:

Для обеспечения единого информационного поля в регионах необходимо:

- выработать перечень типовых задач, которые должен решать Ситуационный центр на уровне субъекта РФ;
- сформировать типовые регламенты взаимодействия ведомств различных уровней, в которых должны быть приведены рекомендации по составу таких задач".

http://neolant.ru/press-center/news/index.php?ID=1982

Михаил ГОТАЛЬСКИЙ (TrueConf): РОССИЙСКИЕ КОМПАНИИ БЫСТРО СТАНОВЯТСЯ ИНОСТРАННЫМИ, ЕСЛИ ПРОИЗВОДЯТ КОНКУРЕНТНЫЕ ИТ-ПРОДУКТЫ

Н. РЫЖКОВА ("TelecomDaily")

В течение последних шести месяцев тема импортозамещения остается, пожалуй, одной из наиболее обсуждаемых в отрасли. Чего здесь больше: политики, необходимости подготовить "среду" для отечественных разработчиков, или же российские компании, действительно, столкнулись с барьерами со стороны иностранных поставщиков ПО/оборудования? Многие компании ссылаются на отказы продать тот или иной продукт. Редактор TelecomDaily беседует с руководителем компании TrueConf Михаилом Готальским.

Михаил ГОТАЛЬСКИЙ

Вопрос: ***Итак, можно ли считать проблему импортозамещения надуманной и вообще – проблемой как таковой?***

Ответ: Сильная конкуренция со стороны иностранных компаний существовала всегда, на то он и рынок, что побеждает тот, кто предоставляет наиболее конкурентоспособный продукт. И неважно, что это: оборудование или программное обеспечение. Поэтому факт существования иностранных компаний на рынке российские разработчики должны воспринимать как стимул и работать над своими продуктами, улучшая их качество, тем самым повышая их конкурентоспособность.

Если уже говорить о государственной поддержке, то таковую целесообразней оказывать тем компаниям, которые уже зарекомендовали себя на рынке и имеют, в первую очередь, в России свой R&D центр и запатентованную отечественную технологию. Поддержка же компаний с нуля или стартапов – это бесполезная инвестиция, которая, возможно и окупит себя, но через много лет. Естественно, существуют и другие факторы, связанные с импортозамещением. Правительство правомерно хочет иметь гарантии работоспособности в критических ситуациях и защиты от "прослушки" для всего информационно-телекоммуникационного оборудования и программного обеспечения. Российские компании, которые производят конкурентные в мире ИТ-продукты, довольно быстро становятся иностранными (в основном американскими) компаниями. А цели спецслужб США не всегда совпадают с целями правительства России.

Вопрос: ***Марк Шмулевич не так давно сделал громкое заявление: конкурировать на международном ИТ-рынке на равных в ближайшей перспективе не сможем, но создать работающие продукты для внутренних нужд (чтобы не зависеть в ключевых сегментах от иностранных компаний) – по силам. Согласны ли с этими двумя утверждениями?***

Ответ: Эти два заявления, сейчас уже бывшего замминистра Минсвязи, можно уверенно сказать, противоречат друг другу. И конкурировать на внешних рынках сможем, тем более что уже есть примеры таких компаний, как Parallels, Yandex, Kaspersky, Mail.RU, Vkontakte. Продукт – Parallels Desktop для Mac это самый востребованный софт для работы на компьютерах Apple с другими операционными системами (Windows и т.д.), им пользуется каждый шестой владелец Mac в мире. И продукт для внутренних нужд сможем. Уже сейчас на рынке есть достаточно успешное и востре-

бованное российское ПО, либо завязанное именно на местные реалии (законодательство, продажи, бухгалтерию, взаимоотношения с партнерами), либо нацеленное на глобальный рынок, но разработанное/произведенное именно в России.

Например, мы изначально сделали ставку на сильную школу отечественных программистов и попытались реализовать в виде ПО те продукты, которые раньше были доступны только как аппаратные модули, импортируемые из зарубежа. На данный момент мы можем без лишней скромности заявить, что на фоне очень сильной конкуренции со стороны наших американских коллег, по нашим оценкам, мы сумели за последние 5 лет значительно уменьшить их долю на российском рынке (на 10%) и приобрести более 1500 лояльных заказчиков, оборудовать нашим ПО более 25 000 рабочих мест и переговорных комнат. Сейчас каждый седьмой ВКС терминал в России, будь он на телефоне, ПК или в "переговорке" работает на ПО от TrueConf. Но, если правительство будет подходить к вопросу импортозамещения без четкого представления цели, без последовательной и четкой политики развития ИТ-отрасли, само собой разумеется, что добиться желаемого результата не получится.

Вопрос: ***Вдогонку. Что бы ваша компания назвала основными задачами импортозамещения? На что в дискуссии (софт/железо – второе считается более сложным для внутреннего рынка в плане выпуска и разработок, к тому же многие говорят, что "побеждать" надо как раз в сегменте управления и разработок, облачных технологий, а не "железа") следует обратить большее внимание и воплотить в программе господдержки, что в приоритете?***

Ответ: Основные задачи – это дальновидная политика и ее последовательное воплощение в течение нескольких лет. Телекоммуникации и информационные технологии – это слишком сложное направление для того, чтобы можно было заметить серьезный эффект от какой-либо политики в короткие сроки. Потребуются не десятилетия, конечно, но больше чем 1-2 года, точно. Тем более что в некоторых нишах до сих пор нет сильных отечественных аналогов.

Это относится к базам данных, операционным системам, офисным пакетам – и это еще один фактор, сдерживающий импортозамещение. Точно можно сказать, что необходима долгосрочная стратегия в области ПО, и даже не по политическим причинам – у государства сейчас очень подходящий момент для ее выработки. ИТ-рынок меняется и переходит от стационарных компьютеров в сторону облачных решений и мобильных устройств. Очень важно, чтобы правительство представляло, как развивается рынок и помогло найти отечественным компаниям свое место в будущем информационном мире. Я считаю, что импортозамещение – это первый шаг для того, чтобы отечественные компании зарождались, развивались и оставались в России. Сейчас нам остается только наблюдать за тем, какие шаги будут предприниматься далее, и через диалог вовремя корректировать предлагаемые инициативы правительства. С этой целью, кстати, существуют мощнейшие объединения ИТ-компаний, например, НП РУССОФТ, которые "держат руку на пульсе" и членом которого мы являемся.

Вопрос: ***Если говорить о сроках, то когда российский рынок сможет реализовывать поставленные перед ним задачи по импортозамещению (называются разные цифры – от 2-3 до 15 лет) и, соответственно, о каких объемах импортозамещения в данном случае может идти речь?***

Ответ: Нельзя сказать по рынку в целом. Некоторые направления уже являются конкурентоспособными на мировых рынках, например, сфера шифрования и криптографии, технологии для передачи информации, ВКС, бухгалтерские и ERP-системы, ИБ, онлайн-сервисы, поисковые технологии, антивирусы, сайтостроение, корпортальные системы, СЭД и другие.

Какие-то уже довольно серьезно проработаны, им нужно помочь совсем немного, например, такие компании, как "Прогноз" и 1С. Кстати, я соглашусь с мнением специалистов из "Лаборатории Касперского", которые недавно заявили, что из-за неудовлетворительного уровня зарплат сложно привлечь в команды действительно хороших разработчиков, пусть даже и иностранцев. В принципе, в России для определенных видов разработок отечественных программистов сложно найти. Все это в сумме сдерживает российский рынок и переход на российское ПО. Есть и такие ИТ-ниши, как вы правильно заметили, то же "железо", т.е. информационно-телекоммуникационное оборудование, где необходимо все. Их нужно развивать практически с нуля, и 7-10 лет

для их становления довольно оптимистичные сроки. Хорошим примером могут стать наши процессоры “Эльбрус”, которые активно развиваются уже лет 15, но только сейчас начинают находить себе применение на практике за пределами военных и прочих узкоспециализированных систем.

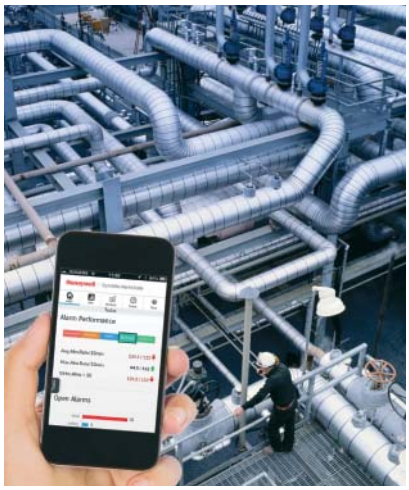
Вопрос: ***На опыте вашей компании и применительно к сегменту, в котором работаете, насколько актуально импортозамещение? Иными словами, TrueConf предлагает свои решения и свое оборудование или же работает на зарубежных софте и железе и сейчас рассматривает варианты по их замене? Существуют ли российские аналоги необходимых вам решений?***

Ответ: На наш взгляд, при использовании и закупках оборудования связи, средств связи, организации сетей связи всех форм собственности, приоритет должны иметь решения российского производства. Мы всячески поддерживаем взятый курс и считаем импортозамещение ВКС-продуктов иностранных компаний на отечественные аналоги абсолютно реальным. У нас полностью российская технология. Вся интеллектуальная собственность, программное обеспечение российское. Конечно, многие аппаратные компоненты в России не производятся, и пока их приходится закупать за границей. И если метание из стороны в сторону в вопросах импортозамещения, как это было в нашей стране ранее, будет заменено последовательной и дальновидной политикой, то, безусловно, для нашего сегмента это будет полезно. Мы сделали высококачественную видеоконференцсвязь в России и СНГ доступной для бизнеса и, в свою очередь, помогаем отечественным компаниям повышать свою эффективность.

***Рыжкова Наталья** – выпускающий редактор ИАА TelecomDaily.*

НОВОСТИ

Honeywell



ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИЕЙ HONEYWELL ПОВЫШАЮТ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК И ТРУБОПРОВОДОВ

Компания Honeywell (NYSE:HON) Process Solutions объявила о том, что система управления аварийной сигнализацией DynAMo™ повышает безопасность и производительность более чем на 100 технологических установках и трубопроводах по всему миру, помогая операторам быстрее и эффективнее оценивать аварийные ситуации на своих рабочих местах.

“Пакет DynAMo, помогает операторам технологических установок отфильтровать второстепенную информацию и сосредоточиться на критических ситуациях благодаря более эффективному управлению и оценке аварийных сигнализаций, – говорит Али Раза, вице-президент и генеральный директор Honeywell Process Solutions. – Это решение дает операторам возможность более эффективно выявлять и предотвращать нарушения, а также разрабатывать и внедрять эффективные стратегии управления аварийной сигнализацией, согласованные с отраслевыми правилами и стандартами”.

ПО DynAMo создано на основе более чем 20-летнего опыта компании Honeywell в области управления аварийной сигнализацией в обрабатывающих отраслях промышленности. DynAMo уменьшает объем поступающих в операторную аварийных сигнализаций на 80 %, предоставляя операторам средства создания настраиваемых информационных панелей для компьютеров или мобильных устройств, которые дают возможность оценить состояние системы аварийной сигнализации одним взглядом. Honeywell предоставила лицензии на технологию DynAMo предприятиям, которые стремятся повысить эффективность своих операторных, в Австралии, Канаде, Японии, Саудовской Аравии и Великобритании.

Пакет DynAMo Alarm Suite работает с любой системой управления и дополняет АСУ ТП Honeywell Experion® PKS. Это программное обеспечение предлагает единый интерфейс для контроля характеристик системы сигнализации и соблюдения нормативных требований, помогая компаниям придерживаться отраслевых стандартов, включая ISA 18.2, EEMUA 191, API 1167 и PHMSA.

Honeywell также предоставляет широкий ассортимент услуг: выработка стратегии и рационализация управления аварийными сигналами, проведение семинаров, обучение лучшим практическим приемам и другие услуги, помогающие заказчикам сосредоточиться на приоритетах управления аварийной сигнализацией.

http://www.honeywellprocess.com
http://www.honeywellnow.com

С НОВЫМ ГОДОМ И РОЖДЕСТВОМ, ДРУЗЬЯ!

Новогодние афоризмы

Желаем в Новом году: забот не знать, деньжат не мерить, любить, надеяться и верить.

Если вы хотите, чтобы Новый год вам улыбался, подарите ему сначала свое хорошее настроение.

Новый год удался, если 1-го января стыдно, но не помнишь, перед кем.

Самый короткий день в году – 1 января. Просыпаешься, а за окном уже темнеет.

Дед Мороз: Ох, как морозно в январе, когда удобства во дворе.

Прогноз погоды на Новый год: ожидается солнечная погода со снегом, а в горах возможен сход лавин.

Наступает Новый год – законный повод выпить.

В новогоднюю ночь быстро выпитый стакан можно считать не был налитым.

Подборка Б. ВОЛЬТЕРА

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

Решения этих вопросов Вы найдете в журнале

«Автоматизация и IT в нефтегазой области»

Оформить подписку на журнал на I полугодие 2015 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

System Platform

Простой способ интеграции систем автоматизации и информационных систем на производстве

Новая версия 2014

Wonderware Russia

Системная платформа **Wonderware System Platform** предоставляет широкий набор инструментальных средств для автоматизации производственных процессов и формирования отчетности.

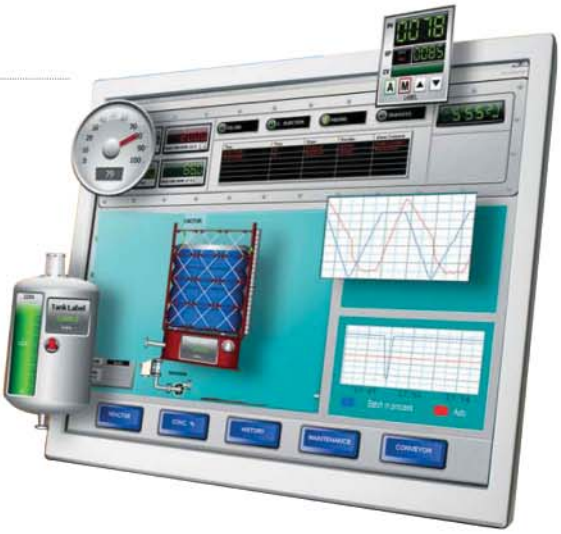
Ключевые преимущества версии 2014:

- ускорение интерпретации ситуаций на 40%;
- увеличение доли успешных попыток устранения возникающих нештатных ситуаций на 37%;
- сокращение времени выполнения задач на 41%.

Системная Платформа **Wonderware System Platform** обеспечивает интеграцию приложений, связь с устройствами, архивирование производственных данных и быстрый доступ к ним, обработку алармов и событий, безопасность, централизованную диагностику и администрирование и т.п., а также позволяет производить поэтапное безрисковое внедрение решений для наращивания функционала существующих систем.

InTouch

- Свыше 1 млн. пакетов InTouch установлены и работают на промышленных объектах по всему миру.
- InTouch обеспечивает интерфейс ко всем основным контроллерам для систем автоматизации: Rockwell Automation, Siemens, Schneider, Unitronics и др., а также используется в системах автоматизации таких известных фирм, как ABB, Honeywell, Foxboro и других поставщиков DCS.
- Wonderware – единственное стандартное программное обеспечение мониторинга и формирования отчетности для всех основных систем автоматизации.



Запрашивайте бесплатные демо-версии в офисах Wonderware Russia.

Для визуализации процесса Wonderware System Platform использует программное обеспечение HMI Wonderware InTouch, удостоенное многочисленных наград.

Пожалуйста, отсканируйте используя свой смартфон

Wonderware Russia
www.wonderware.ru

Санкт-Петербург
тел. +7 812 327 3752
reklama@klinkmann.spb.ru

Москва
тел. +7 495 641 1616
reklama@klinkmann.spb.ru

Екатеринбург
тел. +7 343 287 1919
reklama@klinkmann.spb.ru

Самара
тел. +7 846 273 95 85
reklama@klinkmann.spb.ru

Київ
тел. +38 044 495 33 40
reklama@klinkmann.spb.ru

Минск
тел. +375 17 2000 876
reklama@klinkmann.spb.ru

Компания ЗАО "Клинкманн СПб" является официальным авторизованным дистрибьютором Wonderware на российском рынке.