Sphere. Oil and Gas сферанефтьигаз.рф

СФЕРА

НЕФТЬ И ГАЗ

интернет-портал и всероссийский информационно-технический журнал

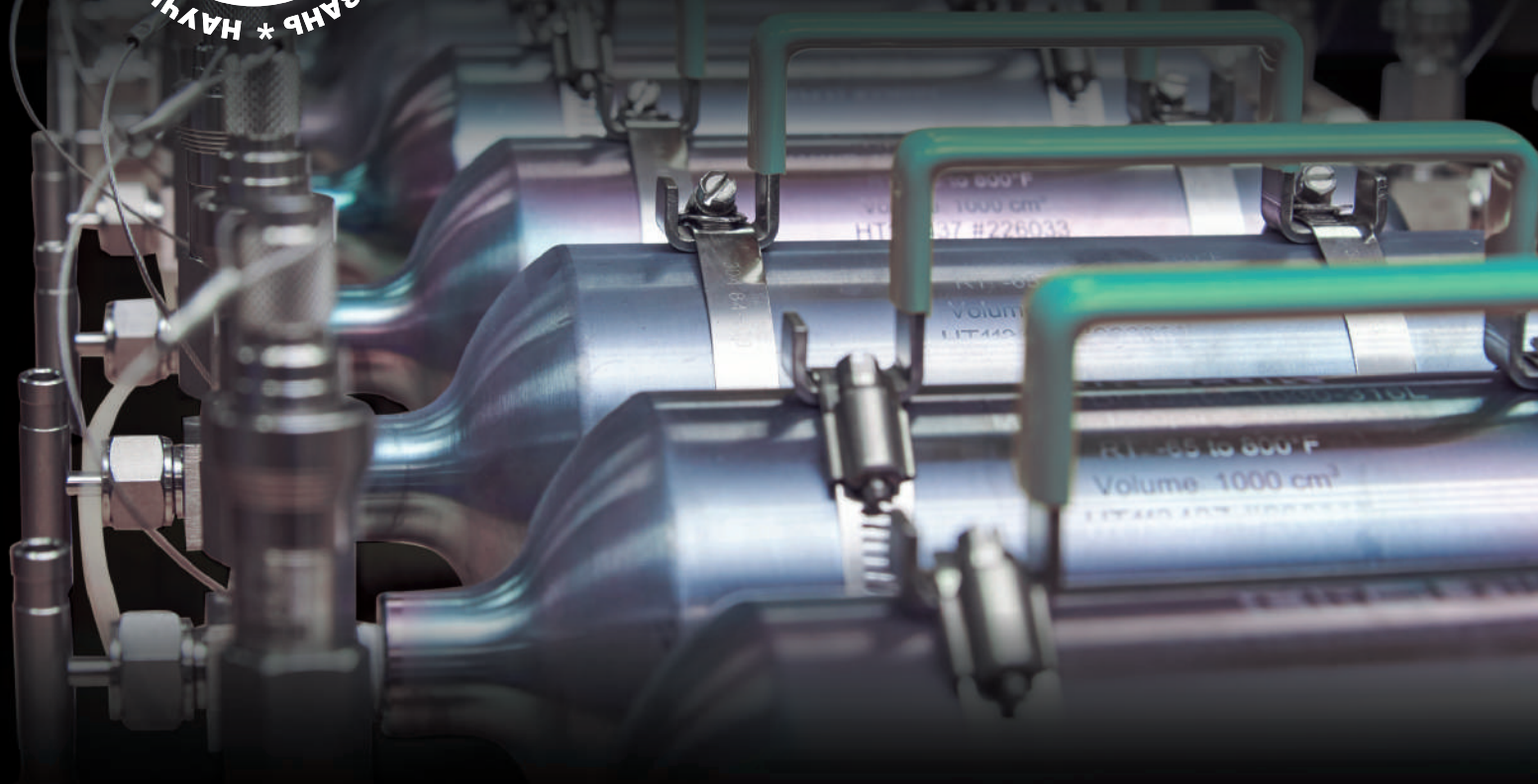
4/2022 '87

НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР «ИНКОМСИСТЕМ», г.КАЗАНЬ

incomsteel®

эксперт в специализированных покрытиях для энергетики и машиностроения

СДЕЛАНО В РОССИИ



СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ НАНОПОКРЫТИЯ ДЛЯ ПОТОЧНЫХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

- сульфинертные коррозионностойкие нанопокрытия incomsteel®
- автор Стандарта АНО «ИНТИ» с зоной действия ОПЕК+
- защита оборудования от коррозии, защита пробы от оборудования

☎ (919) 629-57-38 WWW.INCOMSTEEL.RU

Дожимные и вакуумные компрессорные станции

Системы комплексной газоподготовки

Блочные пункты подготовки газа

Теплообменное оборудование

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ЛЮБЫХ ТИПОВ ГАЗА

группа компаний ЭНЕРГАЗ

Проектирование и производство

Доставка и монтаж

Наладка, испытания, обучение персонала

Комплексный сервис, ремонт и модернизация

ВНИМАНИЕ К ДЕТАЛЯМ – ОТ ИДЕИ ДО ВОПЛОЩЕНИЯ

ЭНЕРГАЗ
ГАЗОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

info@energas.ru www.energas.ru

САМАРСКИЙ ГИПСОВЫЙ КОМБИНАТ

Лидер российского рынка по выпуску тампонажного гипса

Компания ЗАО «Самарский гипсовый комбинат» – крупнейшее предприятие гипсовой отрасли России, лидер российского рынка по выпуску специализированных гипсовых вяжущих для нефтесервисного направления (Тампонажный и Буровой гипс), а также готовых гипсоцементных смесей для крепления скважин (Тампонажные смеси ArcCem) и ликвидации зон повышенных поглощений (БСС), активный участник международного общества инженеров нефтегазовой промышленности SPE с опытом работы в области производства специализированных материалов для строительства скважин более 10 лет.

УЧАСТНИК НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «Производительность труда»

SAMARAGIPS

БЫСТРО СХВАТЫВАЮЩИЕСЯ СМЕСИ ДЛЯ

- цементирования в условиях ММП
- ремонта скважин
- ликвидации поглощений технологических жидкостей

Основные особенности материала:

- оптимальные время загустевания и сроки схватывания
- быстрый набор начальной прочности
- отсутствие усадки
- хорошая текучесть тампонажной смеси
- водоудерживающая способность
- отсутствие расслоения смеси
- низкая водоотдача

Технические характеристики БСС:

Подбор рецептур быстросхватывающихся смесей производится исходя из скважинных условий.

- Плотность БСС 1,6–1,9 г/см^3
- Время загустевания до 70 Вс 90–240 мин.
- Прочность за 6–8 часов не менее 10 Мпа (1450 Psi)

Медведев Юрий Владимирович
Руководитель центра технологий применения продуктов SAMARAGIPS
тел. +7 (846) 277-79-97 (доб. 4074)
моб. +7 (937) 991-31-24
medvedev.y@samaragips.ru

SAMARAGIPS

СПЕЦИАЛИСТ ВЫСОКОЙ ПРОЧНОСТИ

www.samaragips.ru

ДОЛГОВРЕМЕННАЯ ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

МОРОЗОВСКИЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЗАВОД
ТОРГОВЫЙ ДОМ

www.tdmhz.ru

- **ПОКУПАЯ МАТЕРИАЛЫ МОРОЗОВСКОГО ХИМИЧЕСКОГО ЗАВОДА, ВЫ ПОЛУЧАЕТЕ** квалифицированное сервисное сопровождение и гарантийные обязательства на поставляемые ЛКМ и готовые покрытия.
- **МАТЕРИАЛЫ МОРОЗОВСКОГО ХИМИЧЕСКОГО ЗАВОДА РЕШАЮТ ЗАДАЧУ** по защите от коррозии в промышленных газовоздушных средах различной степени агрессивности.

УСПЕХ
В БОРЬБЕ С КОРРОЗИЕЙ

возможен только при комплексном подходе к решению задач по защите поверхностей

БОЛЕЕ 50 лет

- ☑ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ
- ☑ ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ
- ☑ НАДЕЖНОСТЬ

АРМОКОТ	
Армокот® 01	Грунт для металлических поверхностей в системах покрытий в средне-, сильноагрессивной газовоздушных средах.
Армокот® F100	Металл в среднеагрессивных газовоздушных средах.
Армокот® C101	Бетон, железобетон, кирпич в среднеагрессивных газовоздушных средах.
Армокот® V500	Металл, бетон, находящийся в средах с повышенной влажностью и подвергающийся абразивному износу.
Армокот® V500SV	Защита поверхности металлических и бетонных свай.
Армокот® A501	Радиационностойкое покрытие.
Армокот® Z650	Металл в среднеагрессивных газовоздушных средах, маслобензостойкое покрытие.
Армокот® Z600	Маслобензостойкое покрытие.
Армокот® S70	Кислотные, щелочные сильноагрессивные среды.
Армокот® T700	Кислотные сильноагрессивные среды, температура до 200°С.
Армокот® TERMO	Температура до 700°С.

АРМОФАЙЕР	
Состав огнезащитный полисилоксановый, модифицированный эпоксидными смолами: **Армофайер® NE71M**	
Огнезащитные составы для конструктивной защиты: **Армоизол® + Армофайер® NE71M**	

АРМОТАНК	
Армотанк® 07	Эпоксидная грунт-эмаль для защиты металла в сильноагрессивной промышленной и морской атмосфере.
Армотанк® Цинк	Цинкнаполненный грунт. Протекторная защита металла.
Армотанк® K06	Эпоксидный грунт для цветных металов.
Армотанк® ОЙЛ Армотанк® ОЙЛ AS	Эпоксидная система покрытий для внутренней поверхности резервуары под нефть, темные и светлые нефтепродукты.
Армотанк® N770	Полиуретановая атмосферостойкая эмаль для защиты металла в средне-, сильноагрессивной атмосфере.
Армотанк® N700	Полиуретановая атмосферостойкая эмаль с повышенной химстойкостью для защиты металла в средне-, сильноагрессивной, морской атмосфере.
Армотанк® R105	Эпоксидный наливной пол.

МОРОЗОВСКИЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЗАВОД – наследник традиций завода им. Морозова, одного из старейших предприятий советского ВПК.

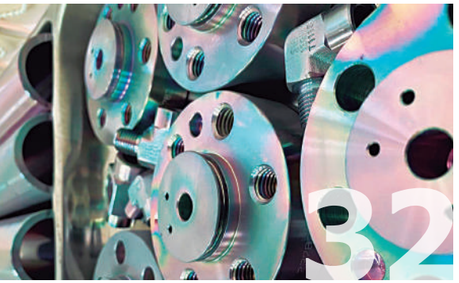
Более 50 лет назад специалистами завода им. Морозова было организовано производство органосиликатных композиций – уникальной разработки советских ученых.

Созданный в 50-х годах композитный материал объединил в себе свойства различных ЛКМ, был прост в применении и долговечен в эксплуатации.

Сегодня на смену органосиликатным композициям приходит новое поколение материалов – полисилоксановые покрытия Армокот®. Материалы обладают рядом свойств:

- долговечность более 20–25 лет;
- стойкость к ультрафиолету (покрытие не выгорает, сохраняет защитные и декоративные свойства на весь период эксплуатации);
- эксплуатация от -196 до 700°С;
- высокие электроизоляционные свойства;
- пожаробезопасность (класс пожарной опасности КМ1), покрытие трудногорючее не распространяет пламя;
- нанесение до -30°С.

8 (800) 550-94-54 ООО «ТД МХЗ» info@tdmhz.ru
188679, Ленинградская область, Всеволожский район, пос. им. Морозова, ул. Чекалова, д. 3



СОДЕРЖАНИЕ

16 В Казань Экспо обсудили возможности сотрудничества Татарстана с Восточными странами

20 XI Петербургский международный газовый форум собрал десятки иностранных делегаций и несколько тысяч участников

26 ЭНЕРГАЗ – 15 лет в сфере технологического оборудования газоподготовки

32 Новый нефтегазовый стандарт АНО «ИНТИ»: специализированные покрытия для поточных и лабораторных измерений

36 Импортозамещение в действии! Продукция ЭМИС полностью замещает линейки КИПиА зарубежных производителей

40 Система самодиагностики ультразвуковых расходомеров как функция контроля узла учета газа в эксплуатации

46 Датчики температуры и давления от НПО «Вакууммаш»

50 4 фактора, влияющие на надежность фланцевого соединения в трубопроводах. База знаний ОНИКС

54 Опыт ручного монтажа магнетитовых анодов в системах противокоррозионной защиты

58 ООО «ЗБКиТ»: традиции и современность

СФЕРА. Нефть и Газ №4/2022 (87)

Учредитель: ООО «ИД «СФЕРА»
Издатель: ООО «ИД «СФЕРА»

Заявленный тираж 8 000 экз.
Дата выхода 03.11.2022 г.
Цена свободная.

18+

Адрес редакции (Издателя):
192012, Санкт-Петербург,
пр. Обуховской Обороны, д. 271
тел. 8 (800) 555-63-65
info@сферанефтьигаз.рф
https://сферанефтьигаз.рф
Отпечатано в типографии «Любавич»:
194044, Санкт-Петербург, ул. Менделеевская, д. 9
тел. +7 (812) 603-25-25
http://lubavich.spb.ru

Журнал зарегистрирован в управлении Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-52571 от 25.01.2013г.
Издатель не несет ответственности за достоверность информации, опубликованной в рекламных объявлениях.
Мнение издателя может не совпадать с мнением авторов публикаций.

Полная или частичная перепечатка опубликованных материалов без письменного разрешения издателя запрещена.

GOODWIN 25

КОМПЛЕКС СРЕДСТВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СВЯЗИ И БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Гудвин-Бородино

- Система промышленной радиосвязи стандарта DECT
- Решения на базе традиционной и IP-телефонии с возможностью интеграции в существующие корпоративные и общие сети связи
- Создание единой централизованной телекоммуникационной сети с включением удаленных подразделений, в которой функционируют как мобильные, так и фиксированные (стационарные) абоненты
- Решения для предприятий с взрывоопасными производственными условиями и агрессивными средами горнорудной, нефтегазовой, химической и других отраслей
- Единая сеть для объектов с взрывоопасными и безопасными условиями
- Устойчивая работа абонентского оборудования на расстоянии 300/50 м до базовой станции на открытой местности / в горных выработках

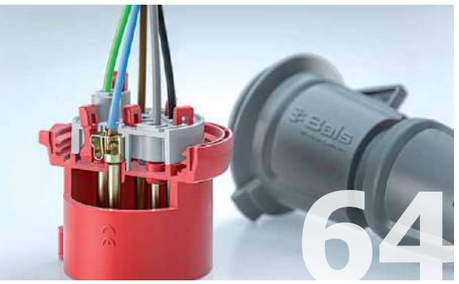
Гудвин-Нева

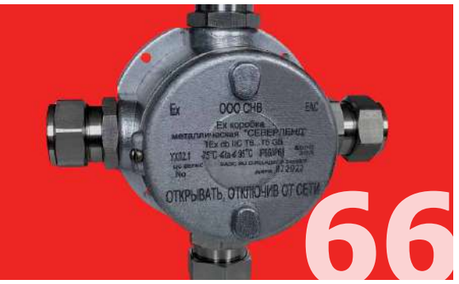
- Функции мониторинга и голосовой связи в одной системе – работа в стандартах DECT, GSM, NB IoT, LTE
- Определение местоположения персонала на территории предприятия; мониторинг активности; контроль пульса; контроль наличия средств индивидуальной защиты; снятие ключевых параметров состояния окружающей среды
- Инструмент для анализа инцидентов
- Удобный интерфейс, доступный на любом экране (ПК, планшет, смартфон)
- Повышение эффективности работы персонала, оперативное управление персоналом; снижение издержек за счет предупреждения несчастных случаев на производстве
- Контроль состава группы работников – защита работодателя от приписок ФОТ
- Фиксация времени работы в контрольных точках – контроль работы обходчиков

GOODWIN | правильные системы радиосвязи

GOODWIN.RU

Общество с ограниченной ответственностью «Концерн Гудвин (Гудвин Европа)»
ТОРП: Приказ о подтверждении статуса телекоммуникационного оборудования российского происхождения №2128 от 06.07.2020
Взрывозащита: Сертификат соответствия RU №0188534
Декларация соответствия ЭМС ЕТС: ЕАЭС N RU Д-RU.HB54.B.03095/20
Система менеджмента качества: Сертификат № РОСС RU.ФК07.К00281
Производство в Москве: Свидетельство резидента ОЭЗ «Технополис Москва» №201977021097045





СОДЕРЖАНИЕ

60 Технология очистки резервуаров для хранения нефтепродуктов с применением парогенераторов ИНТЕРБЛОК

62 Азотные компрессорные станции ТГА для повышения нефтеотдачи пласта и других нефтесервисных операций

64 Немецкие технологии для российской промышленности

66 Взрывобезопасное оборудование ООО НПП «Магнито-Контакт». Поставка от 1 шт.

72 Исследование влияния косозубого вооружения шарошек бурового инструмента на гидравлическую среду призабойной зоны

76 Устройство для внутрискважинного адаптивного разделения нефти от воды

78 Стенд для проведения экспериментальных испытаний резьбовых соединений насосно-компрессорных труб

82 Проведение испытаний разделительной емкости методом акустической эмиссии

88 Простые решения для безопасного и эффективного производства работ по исследованию скважин

Генеральный директор и главный редактор: Андрей Назаров, info@сферанефтьигаз.рф

Выпускающий редактор: Евгений Шолохов, pr@сферанефтьигаз.рф

Научный консультант: Дмитрий Сериков, serrico@yandex.ru

Спец. корреспондент: Владимир Медведев

Директор по маркетингу: Светлана Кривошеева, sk@сферанефтьигаз.рф

Руководитель отдела по работе с клиентами: Алексей Смирнов, as@сферанефтьигаз.рф

Менеджеры отдела по работе с клиентами: Ирина Назарова, Юлия Аксеновская, Сергей Бандурко

Офис-менеджер: Вера Майская

Дизайн и верстка: Наталья Ананьева

Корректура: Елизавета Ставская

Отдел подписки: Галина Чуприкова

Выставочная деятельность: Кристина Глинкина, Ирина Еганова

ЗБКиТ
ЗАВОД БЛОЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ

www.zbkit.ru

ИННОВАЦИОННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ПОЛНОГО ЦИКЛА

Блочно-модульное оборудование и гидравлические системы для предприятий нефтегазовой, химической и энергетической промышленности

от проектирования до шеф-монтажа и пуско-наладки

ИСПОЛНЕНИЕ:
- блочно-модульное
- рамное (внутри помещения)
- морское (для нефтегазовых платформ)
- взрывозащищенное
- нержавеющая сталь
- IP54

ПРЕИМУЩЕСТВА:
- долгий срок эксплуатации
- высокий КПД
- компактность конструкций
- автоматизированность
- 100% российских компонентов

Москва, ул. Болотниковская, д. 36, корп. 6, офис 205
e-mail: info@zbkit.ru
+7 (977) 810-28-80

ОПЫТ СПЕЦИАЛИСТОВ

В ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБЪЕКТОВ НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

БОЛЕЕ **20** ЛЕТ

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНСТИТУТА:

- проектирование комплексного обустройства нефтяных и нефтегазо-конденсатных месторождений;
- проектирование установок подготовки нефти;
- проектирование установок очистки нефти и газа от меркаптанов и сероводорода;
- проектирование установок переработки нефти;
- проектирование установок получения битумов;
- проектирование систем сбора, транспорта и хранения нефти, нефтепродуктов и газа;
- проектирование установок производства химической и нефтехимической продукции;
- проектирование инженерных сетей и систем;
- проектирование объектов гражданского назначения;
- разработка специальных разделов проектной документации;
- сопровождение проектно-сметной документации в органах экспертизы;
- осуществление авторского надзора.

СНГП

420111, Республика Татарстан,
г. Казань, ул. Большая Красная, д. 13а
e-mail: main@niisngp.ru

(843) 264-28-62

www.niisngp.ru

СПЕЦНЕФТЕГАЗПРОЕКТ

АО Научно-исследовательский и проектный институт

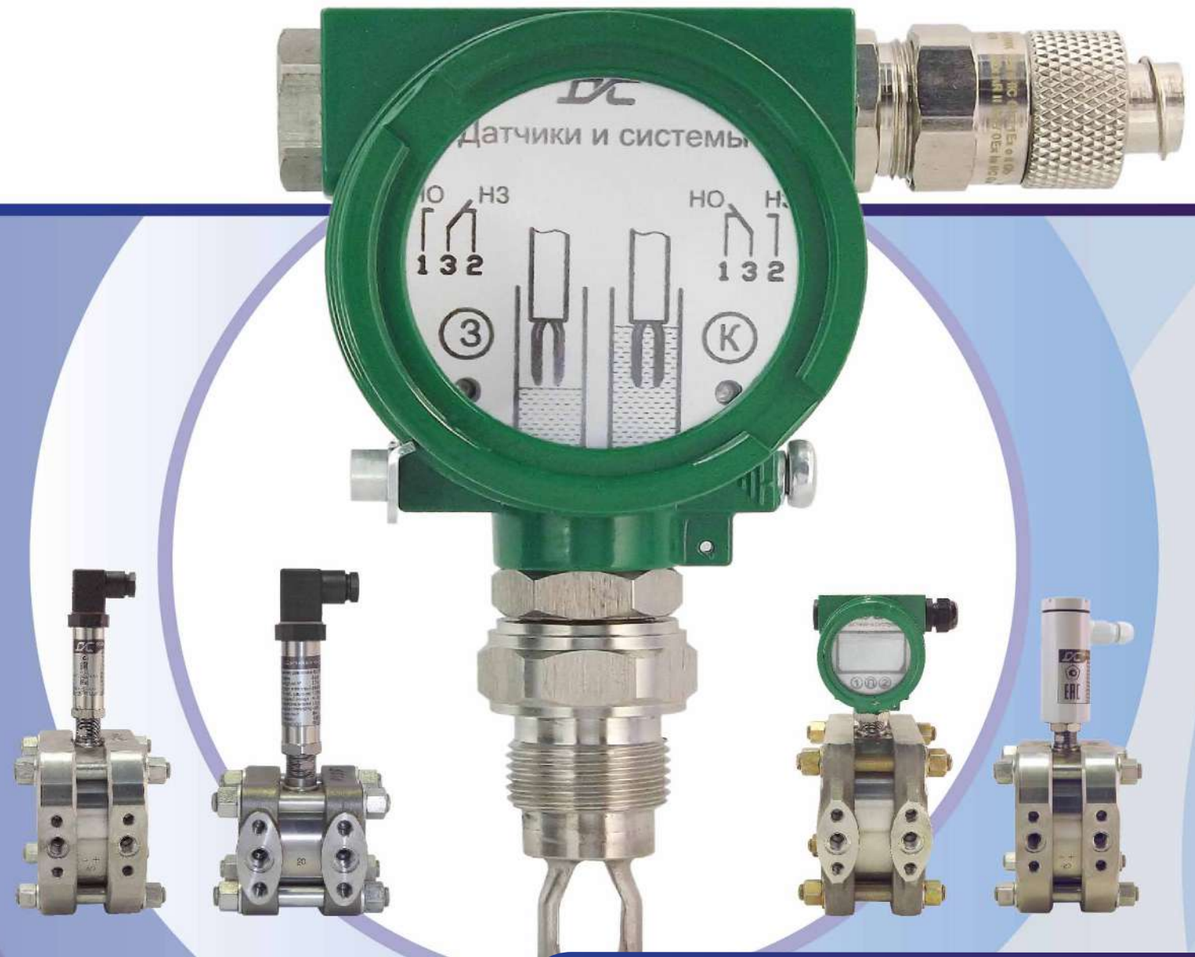
ОСНОВНЫЕ ЗАКАЗЧИКИ ИНСТИТУТА:

- ООО «Иркутская нефтяная компания»
- ПАО «НК «РОСНЕФТЬ»
- ООО «ЛУКОЙЛ-Пермь»
- ОАО «ТАИФ НК»
- ПАО «Татнефть»
- ООО «УК «Шешмаойл»
- ОАО «Саратовнефтегаз»
- ПАО «БелкамНефть»
- ОАО «Удмуртнефть»

Нужна консультация? »»» 8-800-600-75-45 www.sensandsys.ru

ДАТЧИКИ И СИСТЕМЫ

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ МЕХАНИЧЕСКИХ И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН



ОСНОВНАЯ ПРОДУКЦИЯ

- Датчики давления с аналоговым и цифровым выходным сигналом для измерения медленноменяющихся и динамических процессов
- Пьезоэлектрические преобразователи для ультразвуковых и вихревых расходомеров
- Датчики и системы контроля и регулирования уровня
- Плотномеры жидкости и газа вибрационные
- Датчики и системы для измерения температуры

УСЛУГИ

РЕМОНТ | гарантийное и постгарантийное сервисное обслуживание

ПОВЕРКА | первичная и межинтервальная поверка приборов

тел. (863) 206-06-81

ООО «Датчики и системы»
346818, Ростовская обл., Мясниковский р-н, х. Ленинаван, пер. Индустриальный, д. 3, e-mail: inbox@piezo.su

ARARAT

характер, рожденный мастерством

Несмотря на то, что виноделие в Армении имеет тысячелетнюю историю, современное производство вина на сегодня только развивается, а растущий интерес рождает все новые точки на винодельческой карте страны. Чего нельзя сказать об истории производства армянского коньяка, длительность которой насчитывает уже более века.

Климат, беспрецедентное количество солнечных дней в году (около 300), терруар Араратской долины рождает виноград с высоким содержанием сахара, что дает прекрасную базу для ароматных спиртов с большим потенциалом к выдержке. Принято считать, что именно это стало драйвером к развитию коньякоделия в стране более века назад.

Ереванский коньячный завод – первопроходец в истории коньяка в Армении, начал перегонку коньячных спиртов на классических шарантских аламбиках и производство коньяков по французской технологии еще в конце XIX века, в 1887 году, создав, тем самым, базу для производства этого напитка сегодня.

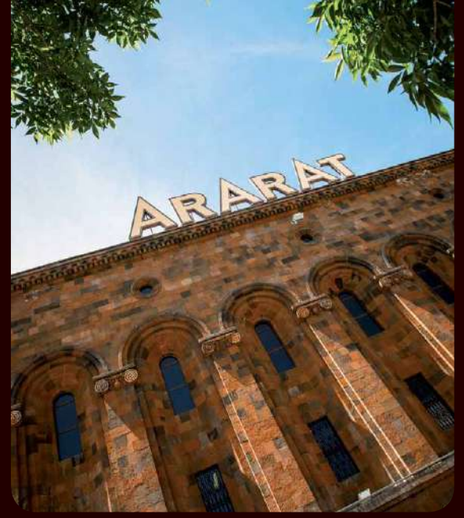
В хранилищах Ереванского коньячного завода большой запас спиртов самой разной выдержки, от молодых, с выдержкой 3–5 лет, которые будут использованы для производства ординарных коньяков ARARAT до самых выдержанных, датируемых, например, 1914 и 1902 годами, заложенных на выдержку в самые первые годы производства коньячных спиртов на предприятии, которые могут быть использованы только в производство редких и эксклюзивных коньяков ARARAT – коллекции Эребуни.

Уникальный запас ценных спиртов в руках мастеров, знания и опыт которых формировался поколениями профессионалов, работавших над созданием коньяков ARARAT, несомненно, фундамент, основные слагаемые качества и уникальности коньяков, производимых под брендом ARARAT.

Наравне с этими факторами, уникальность и отличный характер армянскому коньяку придает и место его рождения, и сырье для его производства.

Сегодня, для производства коньяка ARARAT, используют виноград не только Араратской долины, но и северных областей страны: климат региона Тавуш более прохладный, что позволяет получать виноград с более низким содержанием сахара, чем виноград Араратской долины, но более богатый ароматическими веществами и с большим потенциалом к выдержке.

Спирт, полученный из такого винограда, развивается при выдержке чуть медленнее, однако дает сложные и тонкие в букете спирты, используемые для производства выдержанных и премиальных армянских коньяков.



Свою роль в формировании характера армянского коньяка, несомненно, играют и сорта винограда, используемого для производства спиртов. Белые Кангун, Воскеат, Бананц, Лавлар – в большинстве своем это автохтонные, местные сорта, коньячный спирт из которых отличается и по характеру, и по стилю от спиртов, полученных, например, во французском регионе Коньяк.

Климат Армении оказывает влияние и на выдержку спиртов. Среднегодовая температура в Араратской долине, где находятся большинство хранилищ коньячных спиртов, составляет +12°С, что выше этого показателя в регионе Коньяк на 3 градуса.

Однако стоит подчеркнуть, что климат долины резко континентальный, то есть наблюдаются большие перепады температур зимой и летом. И если мы сравним среднюю температуру июня в долине и в регионе Коньяк, то разница будет составлять уже 10 градусов, (в долине 25 градусов, в Коньяке – 15). Это отражается и на температурном режиме коньячных хранилищ, где выдерживаются коньячные спирты. Высокие температуры летом и достаточно низкие температуры зимой, влияют на процессы экстракции и старения, рождая более насыщенные, яркие спирты с преобладание оттенков сухофруктов, меда и древесных тонов – характер, в корне отличающий армянский коньяк от своего французского собрата. Если еще раз обратиться к географии двух регионов, то следует упомянуть, что климат региона Коньяк формируется под влиянием моря, климат же Араратской долины и в целом Армении засушливый. Низкий уровень влажности воздуха Араратской долины приводит к более высоким показателям ежегодной доли ангелов, при этом, спирты в Армении при выдержке больше теряют в общем объеме и меньше – в крепости. Отсюда – особая насыщенность и эксклюзивность армянских коньяков.

Культура Армении, уклад жизни большинства армян – это крайне уважительное и бережное отношение к своей истории и традициям и одновременная открытость новым веяниям, тенденциям.

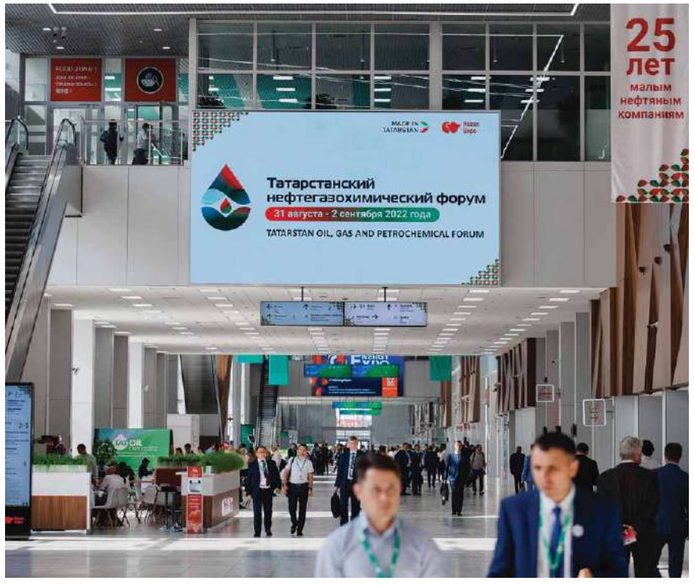
С таким подходом производители работают с армянским коньяком – соблюдая все традиции при производстве исторических купажей и используя весь свой опыт и знания, экспериментируют, создавая новые продукты и вкусы армянского коньяка.

18+
ЧРЕЗМЕРНОЕ УПОТРЕБЛЕНИЕ АЛКОГОЛЯ ВРЕДИТ ВАШЕМУ ЗДОРОВЬЮ

В Казань Экспо
обсудили возможности сотрудничества Татарстана с Восточными странами

С 31 августа по 2 сентября в международном выставочном центре «Казань Экспо» прошел «Татарстанский нефтегазохимический форум» (ТНФ-2022). Организаторами форума выступили: Министерство промышленности и торговли Республики Татарстан и АНО «Казань Экспо». Ключевой темой форума стала экологическая цифровизации и импортозамещение в нефтехимической отрасли. За три дня работы форум собрал более 10 тысяч человек, в том числе представители Алжирской Республики, ОАЭ, Сенегала, Катара, Камеруна, Ирана, Ирака, Канады, Китая, Туркменистана, Узбекистана и других стран.

Церемония открытия форума прошла в павильоне №2. В ней приняли участие почетные гости мероприятия: президент Республики Татарстан Рустам Минниханов, министр нефти и экологии Королевства Бахрейн Мохаммед бен Мубарак бен Даина, министр энергетики и инфраструктуры ОАЭ Сухейль бен Мухаммед Аль Мазруи, помощник руководителя администрации президента Российской Федерации Анатолий Яновский, президент Союза нефтегазопромышленников России Генадий Шмаль, первый вице-президент Российского союза химиков Мария Иванова. К мероприятию в режиме онлайн-трансляции присоединился мэр города Дуньин провинции Шаньдун господин Чэнь Бичан.



Рустам Минниханов поблагодарил участников и гостей форума, в том числе зарубежных гостей. «***Наше взаимодействие, обмен мнениями и наработками на таких площадках дает уверенность в дальнейшем развитии наших дружественных связей***», *– отметил президент Республики Татарстан.*

Президент Татарстана наградил победителей отраслевого конкурса в 6 номинациях. На церемонии открытия гости также дали старт открытию крупнейшей отраслевой выставке TatOilExpo-2022, на которой свои новейшие разработки презентовали производители и поставщики газового и нефтяного оборудования, нефтяные корпорации и холдинги, нефтегазодобывающие и перерабатывающие, химические предприятия. Кроме того, в выставке приняли участие отраслевые вузы, особые экономические зоны, а также компании, реализующие проекты в сфере экологии. В этом году участие приняли 162 компании из трех континентов, 14 стран и 25 регионов России, в числе которых крупные федеральные холдинги: ПАО «Газпром», ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Татнефть». Официальным партнером выставки TatOilExpo-2022 выступил завод противопожарного оборудования «ГАЗБАЛТПРОМ». Компания представила первый дренчерный клапан российского производства «Спутник», который предназначен для пуска воды или водного раствора

огнетушащего вещества в системах автоматического водяного и пенного пожаротушения. АО «Казанский вертолет» представил последнюю модель пассажирского вертолета «Ансат». Из зарубежных экспонентов можно увидеть компании из Китая, Белоруссии. Впервые с выставочной экспозицией приехали представители Камеруна.

Общая площадь экспозиции составила более 10 тыс. м^2. Также в рамках выставочного пространства были организованы лектории и зоны для бизнес встреч, где своим опытом работы делились как начинающие предприниматели, так и эксперты отрасли.

Генеральным информационным партнером выставки TatOilExpo-2022 выступил **всероссийский отраслевой журнал СФЕРА НЕФТЬ и ГАЗ**. Также поддержку оказали информационные партнеры мероприятия: деловой журнал Neftegaz.RU, журнал Экспозиция Нефть Газ, газета Коммерсантъ, интернет-газета Реальное время, радиостанция Business FM, федеральный деловой журнал Тренды.Рынки.События, национальный деловой журнал Нефтегазовая вертикаль, информационно-аналитический центр RUPEC, отраслевой электротехнический журнал Рынок электротехники, отраслевое информационное агентство Новости энергетики, научно-производственный журнал Газовая промышленность, отраслевой журнал по оборудованию и технологиям для нефтегазового комплекса Территория Нефтегаз, научно-практический журнал Коррозия Территории Нефтегаз.

>>>

Деловая программа ТНФ-2022 была открыта подписанием соглашения о сотрудничестве между ПАО «Нижнекамскнефтехим» и ОЭЗ «Алабуга» о ведении промышленно-производственной деятельности на территории вновь создаваемого индустриального парка «Этилен 600». Создание площадки даст уникальные возможности для производителей медицинских товаров, сферы строительства, ЖКХ и других отраслей, сырьем для которых может стать нефтегазохимическая продукция предприятия «СИБУР» в Нижнекамске.

Общий объем инвестиций в проект составит 1,3 трлн рублей, а инвестиции ОЭЗ «Алабуга» 169 млрд рублей в течение 20 лет. Площадь индустриального парка составит 2000 га. Министерство экологии и природных ресурсов Республики Татарстан и Фонд рационального природопользования подписали соглашение о взаимодействии в реализации экологических программ. Всего за три дня форума состоялось 7 подписаний соглашений о сотрудничестве.

Ключевым событием деловой программы форума стало пленарное заседание Международной научно-практической конференции «Решение Европейского союза о декарбонизации. Год спустя». Мероприятие проходило в крупнейшем концертном зале Поволжья им. И. Шакирова в офлайн и онлайн формате. Перед участниками выступили президент Республики Татарстан, заместитель председателя правления ПАО «Газпром» Олег Аксютин, председатель правления, генеральный директор ООО «СИБУР» Михаил Карисалов и генеральный директор ПАО «Татнефть» Наиль Маганов.

А почетными гостями стали министр нефти и окружающей среды Королевства Бахрейн Мохаммед бин Мубарак бин Даина, министр энергетики и инфраструктуры ОАЭ Сухейль Бен Мухаммед Аль Мазруи. Заседание велось на трех языках: участникам был доступен перевод на английский и китайский языки. Всего в мероприятии приняло участие более 3500 делегатов.

«Убежден, что площадка форума станет эффективным инструментом для налаживания новых деловых контактов и объединения усилий для преодоления последствий текущего кризиса. Желаю всем участникам и гостям форума интересных дискуссий и плодотворной работы», *– подчеркнул Рустам Минниханов.*

Министр энергетики и инфраструктуры ОАЭ Сухейль бен Мухаммед Аль Мазруи отметил высокий уровень сотрудничества с Россией в нефтегазохимической сфере.

Он выразил уверенность, что форум будет способствовать развитию новых партнерских связей и позволит познакомиться с новейшими разработками отрасли.

Впервые за историю Татарстанского нефтегазохимического форума прошли Дни поставщика ведущих компаний отрасли: ПАО «Газпром», ПАО «Газпром нефть», ПАО «СИБУР Холдинг» и ПАО «Татнефть». Участники мероприятия ознакомились с организацией закупочной деятельности, существующими механизмами внедрения инновационной и импортозамещающей продукции, а также корпоративными подходами и методами цифровой трансформации.

В рамках деловой программы в течение 3 дней прошло более 35 сессий, в том числе «Перспективные направления цифровизации региональной газовой компании», организатором которой выступил АО «Газпром межрегионгаз Казань», Международная научно-практическая конференция «Научно-техническое развитие нефтегазохимической отрасли России: новые точки роста», организатором выступило АО «Татнефтехиминвест-холдинг», X Международная метрологическая конференция «Актуальные вопросы метрологического обеспечения измерений расхода и количества жидкостей и газов, международная конференция «Полиолефины 2022», XVII Всероссийская научно-практическая конференция имени А. И. Щеповских «Промышленная экология и безопасность».

Можно говорить и о первых практических результатах форума. По итогам круглого стола на тему «Расширение использования республиканской нефтехимической продукции» Рустам Минниханов дал поручение создать рабочую группу для изучения возможностей использования в строительной отрасли новых материалов, полученных во взаимодействии с нефтехимией.

www.tatoilexpo.ru

XI Петербургский международный газовый форум собрал десятки иностранных делегаций и несколько тысяч участников

Четыре дня оживленных дискуссий, встреч и круглых столов были направлены на то, чтобы задать правильный вектор развития нефтегазовой отрасли на годы вперед.

В одиннадцатый раз в Экспофоруме прошло самое значимое и ожидаемое событие газовой отрасли – Петербургский международный газовый форум (ПМГФ). В рамках Форума состоялось 80 мероприятий деловой программы: заседаний, презентаций и круглых столов с ведущими экспертами крупнейших российских и иностранных компаний, а также представителями органов государственной власти. ПМГФ посетили более 17 000 участников из 51 страны, в рамках выставочной программы 500 компаний представили новейшие разработки для газовой индустрии. Работу ПМГФ-2022 освещали представители 140 СМИ.

Участники Форума отметили важные моменты: центр мировой газовой отрасли смещается на Восток, поэтому необходимо тесно сотрудничать с Азиатским регионом; спасти топливно-энергетический комплекс способны новые кооперационные связи; приоритетом для российской газовой отрасли должно стать обеспечение внутренней энергетической безопасности; биржевые торги – средство установления справедливой цены на газ; переход на газомоторное топливо неизбежен.

Заинтересованность восточных стран в сотрудничестве с Россией обсудили участники пленарного заседания «Газовая отрасль России: приоритеты развития в новых условиях». Олег Аксютин, заместитель Председателя Правления ПАО «Газпром», подчеркнул важность расширения контактов именно в этом географическом направлении.

Благополучие Европы десятилетиями строилось на недорогом энергосырье из России, и сегодня Европа движется к глубокой рецессии. ***«Альтернативы поставкам российского газа для нее нет»***, *– резюмировал Олег Аксютин, отметив, что эту проблему мог бы решить «Северный поток – 2».* Что касается экспортных поставок, то их основным направлением теперь является Восток.

«Азиатский газовый рынок будет демонстрировать стабильный рост. Мировой газовый рынок приобретет новую конфигурацию. В контурах нового мира сформируются альянсы, союзы, партнерские отношения, в том числе между производителями природного газа», *– дал прогноз заместитель Председателя Правления ПАО «Газпром».*

Доклады зарубежных гостей Форума на пленарном заседании подтвердили заинтересованность восточных стран в сотрудничестве с Россией. Хуан Юнчжан, вице-президент Китайской национальной нефтегазовой корпорации, президент компании «Петрочайна», подчеркнул, что в связи с высокими ценами на газ китайские трейдеры и импортеры СПГ готовы ускорить подписание долгосрочных контрактов.

Иран также готов сыграть положительную роль в использовании открывающихся возможностей для газовой промышленности России. ***«Имея 22 газовых месторождения с суммарным объемом извлекаемых запасов около 34 трлн куб. м, Иран обладает вторыми по величине запасами газа в мире после Российской Федерации»***, *– поделился Мохсен Ходжастемехр, главный исполнительный директор Национальной иранской нефтяной компании, подчеркнув, что отношения между Ираном и Россией носят стратегически важный характер.*

В рамках деловой программы ПМГФ-2022 был проведен диалог Россия-Африка. На международной конференции «Российско-африканский газовый диалог: точки роста и перспективы расширения сотрудничества» шла речь о необходимости взаимодействия алжирских и российских компаний.

Перспективы взаимодействия России и Казахстана в нефтегазовой сфере оценили участники международной конференции «Бизнес-диалог Россия-Казахстан: сотрудничество в газовой отрасли 4.0».

На площадке Форума представители ведущих компаний и научно-исследовательских центров в сфере переработки газа обсудили прогнозы развития отрасли в ситуации крайней неопределенности. Эксперты отметили возможности современных технологий и новых рынков сбыта, а также перспективность переработанной продукции с высокой добавленной стоимостью.

Участники круглого стола «Российский рынок газа: биржевая перезагрузка» озвучили свое видение установления справедливой цены на газ. По их мнению, оптимальное средство – это биржевые торги. Именно проведение биржевых торгов газом позволит сделать отрасль более привлекательной как для существующих, так и для новых участников рынка. Об этом заявил Кирилл Молодцов, член наблюдательного совета Российского газового общества.

>>>

Большая роль в поддержании отрасли отводится формированию новых процессов сотрудничества внутри российского газового рынка. Например, в первый день работы Форума было подписано соглашение о стратегическом сотрудничестве между ООО «Газпромнефть – Каталитические системы» и ООО «Газпром переработка», а Электронная торговая площадка Газпромбанка подписала меморандум о сотрудничестве с Магнитогорским металлургическим комбинатом и промышленной группой DoorHan. По поручению Алексея Миллера, Председателя Правления ПАО «Газпром», АО «Газстройпром» начинает сотрудничество с правительством Чечни, которое финансирует строительство завода по переработке бывших в употреблении труб. Подписан меморандум о сотрудничестве АО «Газстройпром» с правительством Чеченской Республики, а ООО «ГСП Переработка», дочернее предприятие компании, заключило соглашение с ООО «Трубный поток».

Между «Газпромбанк» (Акционерное общество) и компаниями Группы «Газпром межрегионгаз» были заключены соглашения о банковском сопровождении контрактов. ***«Газпромбанк – наш стратегический партнер. Мы высоко ценим вклад банка в развитие систем газоснабжения и газификации. Подписывая сегодня новые соглашения между нашими региональными компаниями, мы сможем дополнительно контролировать финансирование проектов»****, – прокомментировал Сергей Густов, генеральный директор ООО «Газпром межрегионгаз».*

Особое внимание на ПМГФ-2022 было уделено IT-разработкам в нефтегазовой отрасли и проблеме импортозамещения. Переход на российское ПО сегодня становится необходимостью, однако разработчики говорят об отсутствии инвестиций, а потенциальные заказчики – о дефиците профессиональных команд. *Михаил Константинов, Исполнительный Вице-Президент «Газпромбанк» (Акционерное общество), обозначил противоречие:* ***«С одной стороны, мы видим рост IT-заказов в нефтегазовой отрасли, с другой – нехватку локальных решений, предоставляемых ранее иностранными вендорами, которые сегодня ушли с рынка».***

О необходимости плотного сотрудничества российских предприятий ТЭК и оборудования для отрасли шла речь на круглом столе «Промышленная и научно-технологическая кооперация для развития нефтегазового сектора в новых условиях». Главный вывод дискуссий: предприятия ТЭК должны пересмотреть систему закупок и ориентироваться на российских разработчиков оборудования. По мнению экспертов, именно такая мера позволит ускорить решение проблемы импортозамещения.

Традиционно в Экспофоруме были организованы экспозиции технических разработок. Их осмотрели первые лица крупнейших предприятий отрасли: заместитель Председателя Правления ПАО «Газпром» Виталий Маркелов, генеральный директор и Председатель Правления ПАО «Газпром нефть» Александр Дюков, президент Республики Татарстан Рустам Минниханов, руководители и топ-менеджеры крупнейших российских компаний нефтегазового сектора и отрасли машиностроения.

Виталий Маркелов и Рустам Минниханов нажали символические «стартовые кнопки» и запустили сразу два малотоннажных комплекса сжижения природного газа (КСПГ) в Татарстане. ***«Этот проект важен для всей республики, он будет способствовать росту экономики и улучшению экологической обстановки»****, – подчеркнул Рустам Минниханов.* ***«Транспортные компании ждут появления большего числа заправок СПГ. Переход на экологически чистое топливо важен с точки зрения экономики, экологии и способствует повышению безопасности труда водителей»****, – отметил Виталий Маркелов.* Также в рамках Форума на стенде компании «Газпром газомоторное топливо» состоялось открытие первой в Калмыкии автозаправки СПГ. Глава Калмыкии Бату Хасиков поблагодарил компанию «Газпром» и отметил, что считает переход на СПГ важным событием для республики.

Как и прежде, внимание гостей и участников Форума привлекла масштабная экспозиция технологий, оборудования и услуг для отрасли: Международная специализированная выставка «InGAS Stream 2022 – Инновации в газовой отрасли», Корпоративная экспозиция «Импортозамещение в газовой отрасли», Международная специализированная выставка «Газомоторное топливо», Международная специализированная выставка газовой промышленности и технических средств для газового хозяйства «РОС-ГАЗ-ЭКСПО», Международная выставка и конференция по судостроению и разработке высокотехнологичного оборудования для освоения Арктики и континентального шельфа OMR 2022.

Концерн ВКО «Алмаз – Антей» представил на площадке ПМГФ проект по созданию модельного ряда электротранспорта E-Neva. На объединенном стенде концерна были презентованы беспилотная модульная газоэлектрическая платформа и стилевые макеты электромобилей.

В рамках выставочной программы также был продемонстрирован офшорный вертолет Ми-171А3 холдинга «Вертолеты России». Новейшая машина в поисково-спасательной конфигурации прибыла из Подмосковья в Санкт-Петербург специально для участия в Форуме.

Группа ГМС представила новые разработки в области высокотехнологичного оборудования для предприятий газовой промышленности, среди которых особое внимание привлек макет высокоскоростного электроприводного газоперекачивающего агрегата (ЭГПА), разработанного на базе однокорпусного центробежного компрессора с применением магнитных подшипников, сухих газодинамических уплотнений и частотно-регулируемого электродвигателя.

Свои проекты на выставке также представили компании Газпром, КАМАЗ, Газпром газомоторное топливо, Северсталь, Газпром СПГ технологии, Вега-ГАЗ, Газпром энергохолдинг, РариТЭК, Газпром межрегионгаз, Сервисная Компания ИНТРА, Газэнергокомплект и другие.

Тематика Корпоративной экспозиции «Импортозамещение в газовой отрасли» в этом году была посвящена технологической независимости ПАО «Газпром» от импорта технологий, материалов, оборудования и сервисных услуг. Свои новинки продемонстрировали 37 компаний из более чем 10 субъектов Российской Федерации. Всего в рамках экспозиции было представлено свыше 160 высокотехнологичных отечественных разработок.

На площадке ПМГФ-2022 работала Коллективная экспозиция «Современные отечественные технологии в газовой отрасли», которая продемонстрировала комплекс оборудования и технологий, используемых в процессах добычи, транспортировки, распределения, подземного хранения и переработки газа. Инновационные технологии представили компании-участники: Безопасные Технологии, НИУ им. И. М. Губкина, НовАК, ПАО СИБУР Холдинг, МПС софт, Завод фильтров «Седан», Синергия Технологий и другие.

Экспозиция Российского экспортного центра «Сделано в России» в этом году объединила 16 отечественных компаний, деятельность которых связана с разработкой решений для нефтегазовой отрасли.

В рамках выставочной программы XI Петербургского международного газового форума российские регионы представили проекты, демонстрирующие потенциал субъектов страны в сфере нефти и газа. С коллективными стендами в Форуме приняли участие Пермский край, Томская, Астраханская, Челябинская области.

Страной-партнером ПМГФ-2022 выступил Кыргызстан. Экспозиция Кыргызстана состояла из двух частей. Первую половину стенда занимала национальное жилище кыргызов – юрта. На второй половине экспозиции была представлена компания «Газпром Кыргызстан».

Будущие лидеры отрасли и ведущие эксперты мировых нефтегазовых компаний по традиции провели встречу в рамках Молодежного дня – уникального проекта, позволяющего студентам продемонстрировать свежий взгляд на будущее отрасли, а компаниям-партнерам – получить доступ к лучшим молодым талантам со всего мира. Участники проекта поделились инновационными идеями и решениями в сфере энергетики, сформировали новое видение дальнейшего развития ТЭК.

>>>

Не только диалогами, соглашениями и технологическими новинками был богат Газовый форум в этом году. На площадке нашлось место и для неформальных мероприятий. «Газпром флот» провел тематическую морскую викторину, победители которой унесли на память книги и тельняшки. А Императорский фарфоровый завод посвятил народам России уникальную выставку фарфоровых скульптур: в коллекции из 24 фигур легко можно было узнать эвенков, великороссов, алеутов, бурятов, татар.

Ярким событием стал финиш автопробега газомоторной техники «Газ в моторы – 2022», в котором приняли участие тягачи KAMAZ-5490 NEO на сжиженном природном газе.

В рамках ПМГФ-2022 футбольный клуб «Зенит» провел автограф-сессию, в которой принял участие звезда клуба – Владислав Радимов.

Форум завершен, но, как и всегда, это всего лишь начало большого пути, который участникам предстоит пройти на своих предприятиях, чтобы поделиться достигнутыми результатами спустя еще один год.

«В 2023 году крупнейший конгрессно-выставочный центр вновь откроет свои площадки для Газового форума, *– подытожил Сергей Воронков, генеральный директор компании «ЭкспоФорум-Интернэшнл», президент Российского союза выставок и ярмарок. –* ***Все участники отрасли вновь встретятся в Северной столице для живого общения в открытом формате, чтобы поделиться успехами и выработать новые решения. Хочу поблагодарить команду Петербургского международного газового форума – благодаря ей все мы ежегодно ждем этого по-настоящему грандиозного события».***

Неотъемлемой частью ПМГФ-2022 стало коммуникационное пространство на просторах Telegram и YouTube, организованное научно-техническим журналом «Газовая промышленность» совместно с компанией «ЭкспоФорум-Интернэшнл». Ключевые новинки, главные решения и мнения экспертов были представлены в одном информационном поле.

В рамках проекта была организована открытая студия «Газ для России» генерального медиапартнера Форума – RUTUBE. На протяжении всех дней работы Петербургского международного газового форума в прямом эфире гости студии делились своими впечатлениями о мероприятиях и представлениями о развитии газовой отрасли.

На Форуме также был представлен совместный проект «Петербургского дневника» и компании «ЭкспоФорум-Интернэшнл» – онлайн-студия «Россия – Событие хороших новостей», в эфире которой интервью журналистам давали ключевые спикеры и медийные лица ПМГФ.

В ходе работы Центра деловых контактов, традиционно собравшего на площадке Петербургского международного газового форума заказчиков, поставщиков и подрядчиков нефтегазовой индустрии, состоялось свыше 1800 индивидуальных бизнес-встреч.

ПМГФ-2022 прошел при участии Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, Правительства Санкт-Петербурга, Торгово-промышленной палаты Российской Федерации, Конгрессно-выставочного бюро Санкт-Петербурга, Ленинградской областной торгово-промышленной палаты.

Активную поддержку мероприятию оказали Российское газовое общество, Ассоциация производителей оборудования «Новые технологии газовой отрасли», Ассоциация инновационных предприятий в энергетике «ЭнергоИнновация», Ассоциация нефтегазосервисных компаний, Ассоциация СРО «Газораспределительная система. Проектирование», Национальная газомоторная ассоциация, Союз «Африканская деловая инициатива».

Генеральным партнером ПМГФ-2022 выступила компания «Газпром», генеральным спонсором – Трубная металлургическая компания.

Партнеры ПМГФ-2022: Загорский трубный завод, Газпромбанк (Акционерное общество), АБ «Россия», Концерн ВКО «Алмаз – Антей», Группа ГМС, УК ГК «Комита», Салаватский катализаторный завод, Объединенная металлургическая компания, Газпром бурение, СибБурМаш, Газпром ГНП холдинг, ОДК, завод «РУМО», компания ТЕХНОТЕКС, ЭКМ Холдинг, ГазТехЭксперт, Северные технологии, Космос-Нефть-Газ, Техноавиа.

Официальный страховой партнер – СОГАЗ. Телекоммуникационный партнер – Ростелеком.

Партнеры культурной программы – Императорский фарфоровый завод и Российский этнографический музей.

Генеральные информационные партнеры – Территория Нефтегаз и Газовая промышленность.

Официальный отраслевой информационный партнер – СФЕРА НЕФТЬ И ГАЗ.

Генеральный медиапартнер – RUTUBE.

Официальный деловой информационный партнер – Деловой Петербург.

Генеральный радиопартнер – Business FM Петербург.

Официальный информационный партнер – OTP.

Генеральный отраслевой информационный партнер – Neftegaz.ru.

Издатель официальной новостной газеты Show-daily ПМГФ – Объединенная промышленная редакция.

www.gas-forum.ru

ЭНЕРГАЗ – 15 лет
в сфере технологического оборудования газоподготовки

24 сентября ЭНЕРГАЗ отметил 15-летие. Этот год открыл для компании период жестких профессиональных испытаний – на волевую стойкость, организаторскую целеустремленность, профессиональную значимость и востребованность инженерного опыта. На вызовы времени энергазовцы отвечают своевременным и качественным исполнением проектов газоподготовки для различных объектов электроэнергетики, нефтегазовой отрасли и газоиспользующих предприятий.

Итоги сделанного

В начале уточним итоги. Начиная с 2007 года ЭНЕРГАЗ в общей сложности поставил 320 установок подготовки и компримирования газа. В электроэнергетике наше технологическое оборудование обеспечивает топливом 230 газовых турбин и газопоршневых агрегатов суммарной мощностью свыше 6,7 ГВт. В нефтегазовой отрасли установки «ЭНЕРГАЗ» осуществляют подготовку природного и попутного нефтяного газа в составе 63 объектов на 47 месторождениях.

ЭНЕРГАЗ наращивает уникальный опыт компримирования низконапорного ПНГ. Всего в этом сегменте задействовано 126 компрессорных установок, перекачивающих газ с входным давлением от -0,02 до 0,4 МПа. При этом 57 машин действуют на объектах сбора и транспортировки газа, а 69 установок подготавливают ПНГ в качестве топлива для энергоцентров месторождений.

Расширяется география труда энергазовцев. Ряд проектов выполнены в Беларуси, Казахстане, Узбекистане. В России оборудование марки «ЭНЕРГАЗ» подготавливает различные типы газа повсюду – от Сахалина до Калининградской области, включая основные нефтегазодобывающие регионы – Тюменскую область, Республику Саха-Якутия, Крайний Север.

15-й год своей деятельности коллектив отметил тринадцатью значимыми проектами, где применены специальные инженерные решения, разработанные под особые требования заказчиков, условия эксплуатации, состав исходного газа, поступающего для комплексной подготовки и компримирования. *Приведем некоторые примеры.*

В активе ЭНЕРГАЗа производство, комплексный ввод в эксплуатацию и обслуживание 320 технологических установок подготовки и компримирования газа для объектов нефтегазовой отрасли, электроэнергетики и промышленных предприятий.

Опыт пополняется

Заводской энергоцентр нового предприятия HAYAT оснащен системой «ЭНЕРГАЗ» для комплексной подготовки топливного газа

«ХАЯТ Россия» наращивает свои производственные мощности – на Боровской площадке особой экономической зоны «Калуга» построен крупный завод по выпуску бумажной продукции санитарно-гигиенического назначения.

Здесь же создается автономный (децентрализованный) энергоцентр для снабжения производства собственными энергоресурсами. Электричество будут генерировать две газотурбинные установки (ГТУ) SOLAR Mars 100 установленной мощностью по 10 МВт каждая. Выработку высокопотенциального технологического пара обеспечат два котла-утилизатора производительностью по 15 т/ч. Помимо когенерационного энергоблока в структуру энергоцентра входит газовая котельная собственных нужд.

Одним из важнейших факторов, способствующих надежной и эффективной эксплуатации генерирующего оборудования, является качество топливного газа. Снабжение ГТУ и котельной топливом с заданными параметрами по чистоте, температуре, давлению и расходу гарантирует многофункциональная система «ЭНЕРГАЗ» – блочный пункт подготовки газа (БППГ) и дожимная компрессорная станция (ДКС).

БППГ (фото 1) с пропускной способностью 9 317 нм^3/ч служит для учета, фильтрации, редуцирования и контроля качества газа. Эта технологическая установка введена в эксплуатацию и на данном этапе (до пуска ГТУ) обеспечивает топливом котельную энергоцентра.

Фото 1. Блочный пункт подготовки газа «ЭНЕРГАЗ», действующий на энергоцентре завода HAYAT

Пункт оснащен коалесцирующими фильтрами, эффективность очистки составляет 99,9% для твердых частиц крупнее 3 мкм и 100% для капельной влаги. В БППГ очищенный газ будет разделяться на два потока. Первый напрямую направляется на ДКС и далее в турбины ГТУ, второй поток проходит через систему редуцирования, которая снижает давление газа и стабилизирует его на уровне 0,3 МПа, необходимом для подачи в котлоагрегаты.

На БППГ измеряется общий объем поступающего на энергоцентр газа (коммерческий учет) и отдельно – объем топлива для котельной (технологический учет). Блоки учета выполнены на базе расходомеров ультразвукового типа.

Пункт подготовки газа размещен в отдельном всепогодном блок-боксе, снабжен системами рабочего и аварийного освещения, отопления и вентиляции, системами безопасности. БППГ полностью автоматизирован, локальная система управления интегрирована в АСУ ТП объекта.

Дожимная компрессорная станция (фото 2), входящая в систему «ЭНЕРГАЗ», предназначена для компримирования подготовленного в БППГ топлива и его подачи в турбину под давлением 2,6 МПа. Максимальная объемная производительность ДКС – 6 336 нм^3/ч, расход газа зависит от нагрузки ГТУ и контролируется в диапазоне от 0 до 100% специальной двухконтурной системой регулирования.

Технологическая схема ДКС гарантирует устойчивое поддержание расчетной температуры топлива, необходимой для нормальной работы турбины. Линия нагнетания станции оборудована теплообменным аппаратом, который охлаждает рабочую среду и обеспечивает оптимальную температуру подачи газа (до +70°С), определенную производителем ГТУ и условиями проекта.

Фото 2. Газокомпрессорная станция смонтирована на эксплуатационной площадке нового предприятия

>>>

Фото 3. Технологический отсек газоприемной станции «ЭНЕРГАЗ»

Учитывая жесткие требования к чистоте топливного газа, базовая система фильтрации ДКС, состоящая из газо-масляного сепаратора и коалесцирующего фильтра 1-й и 2-й ступеней очистки, усилена дополнительными элементами:

1) на линии всасывания компрессорной станции установлен защитный стрейнер;
2) в модуль ДКС встроен страховочный фильтр тонкой очистки газа. В итоге содержание примесей в топливе на входе в блок отключающей арматуры ГТУ не превышает 0,1 ppmw (мг/кг).

Газодожимной агрегат размещается в собственном укрытии, оснащенном системами жизнеобеспечения. В соответствии с требованиями безопасности ДКС укомплектована системами пожарообнаружения, газодетекции, сигнализации и пожаротушения.

В настоящее время компрессорная станция смонтирована на эксплуатационной площадке нового предприятия HAYAT, запланирована наладка оборудования. ДКС поставлена в максимальной заводской готовности, что значительно сокращает продолжительность предпусковых работ.

Пиково-резервные энергоисточники в Белоруссии получили четыре газоприемные станции «ЭНЕРГАЗ»

В Республике Беларусь создаются пиково-резервные энергоисточники (ПРЭИ) на базе турбин Siemens SGT-800: на Минской ТЭЦ-5 это ГТЭС мощностью 300 МВт в составе 6 турбин, на Березовской ГРЭС – ГТЭС-250 МВт (5 турбин), на Лукомльской ГРЭС – ГТЭС-150 МВт (3 турбины), на Новополоцкой ТЭЦ – ГТЭС-100 МВт (2 турбины).

Компания ЭНЕРГАЗ оснастила белорусские ПРЭИ четырьмя газоприемными станциями. ГПС изготовлены ЭНЕРГАЗом по специальным проектам и представляют собой пункты подготовки газа (фото 3), которые будут обеспечивать установленные расчетные параметры топлива перед его подачей в турбины. Основное назначение ГПС – очистка, измерение расхода и подогрев газа.

Все станции оснащены сепарационной системой с коалесцирующими фильтрами-скрубберами. Эффективность очистки газа – 99,9% для загрязнений размером более 10 мкм (микрон). Предусмотрена возможность быстрой замены фильтрующих элементов.

Для измерения объема топлива, поступающего в газотурбинные энергоблоки, ГПС оборудованы двухлинейными блоками коммерческого учета. Данные от них передаются по коммуникационным каналам на верхний уровень АСУ ТП.

Для достижения проектной температуры газа (до +40°С) на каждой ГПС установлен модуль подогрева, состоящий из теплообменных аппаратов и узла сбора и хранения газового конденсата с дренажным резервуаром.

Технологические установки укомплектованы узлами контроля качества топлива, смонтированными на выходных трубопроводах и оснащенными измерительно-аналитическим оборудованием.

Станции размещены в тепло- и звукоизолирующих модулях и снабжены необходимыми инженерными системами. ГПС спроектированы для работы в автоматическом режиме, их пропускная способность составляет от 29 210 до 87 506 м^3/ч – в зависимости от количества сопряженных турбин и мощности ПРЭИ.

Фото 4. Настройка системы управления входит в комплекс пусконаладочных работ

Техническое сопровождение всех проектов осуществляет компания СервисЭНЕРГАЗ, входящая в Группу ЭНЕРГАЗ. Сервисные инженеры выполняют полный цикл предпусковых мероприятий: шефмонтаж, наладку, собственные и интегрированные испытания, обучение персонала.

На Актобе ТЭЦ в Казахстане готовится к эксплуатации система «ЭНЕРГАЗ» для топливоснабжения нового газотурбинного энергоблока

Актюбинская теплоэлектроцентраль – это единственный источник централизованного теплоснабжения Актобе, крупнейшего города Западного Казахстана. Электрическая и тепловая мощность – 118 МВт и 878 Гкал/ч соответственно.

Новый газотурбинный энергоблок (ГТУ) проектной мощностью 57 МВт интегрируется в технологическую схему объекта для работы в парогазовом цикле. Основную генерацию обеспечит индустриальная турбина Siemens SGT-800.

Отработавшие горячие газы (продукты сгорания топлива) будут поступать из турбины в котел-утилизатор производства АО «Подольский машиностроительный завод» для выработки пара с давлением 3,0 МПа и температурой 420°С в объеме 70 тонн в час. Полученный перегретый водяной пар среднего давления направляется на существующие паровые турбины Актобе ТЭЦ для вторичной генерации электроэнергии.

Для топливоснабжения энергоблока предназначена система комплексной газоподготовки «ЭНЕРГАЗ», которая обеспечит качество топлива в соответствии с проектными параметрами. Основные элементы этой системы – блочный пункт подготовки газа (фото 5) и дожимная компрессорная станция.

БППГ служит для очистки, снижения и стабилизации давления, измерения объема поступающего газа. Пункт оснащен блоком фильтрации, модулем редуцирования и узлом технологического учета. Пропускная способность БППГ составляет 15 433 м^3/ч – аналогично номинальному расходу топлива на ГТУ.

После предварительной подготовки поток газа направляется в ДКС из двух дожимных установок (фото 6) производительностью по 12 000 кг/ч, предназначенных для компримирования и подачи топлива в турбину SGT-800 с давлением 3,1 МПа и температурой +60°С.

Пункт подготовки газа и дожимная компрессорная станция полностью автоматизированы. Их системы управления выполнены на базе микропроцессорной техники с использованием современного программного обеспечения, коммутационного оборудования, каналов и протоколов связи. Локальные САУ интегрируются с АСУ ТП объекта. Они обеспечивают дистанционное управление установками, автоматические защиты и сигнализацию, контролируют технологические параметры и загазованность в помещениях, обрабатывают параметры рабочих процессов и аварийных событий, выводят информацию на панель оператора.

Ввод системы газоподготовки и топливоснабжения для новой ГТУ Актобе ТЭЦ – шефмонтаж, пусконаладку, индивидуальные и интегрированные испытания, а также обучение оперативного персонала осуществляют специалисты компании СервисЭНЕРГАЗ (Группа ЭНЕРГАЗ).

Фото 5. БППГ «ЭНЕРГАЗ» обеспечит подготовку топлива для газотурбинной установки Актобе ТЭЦ

Реконструкция ГРС «Белоозерск-2» обеспечена основным оборудованием от компании ЭНЕРГАЗ

Березовская ГРЭС (РУП «Брестэнерго») – одно из крупнейших предприятий электроэнергетики Республики Беларусь. Станция обеспечивает выработку и поставку электричества в энергосистему страны, а также теплоснабжение промышленных предприятий и жилищно-коммунального сектора города Белоозерска. На сегодня установленная электрическая мощность ГРЭС составляет 1095 МВт.

В связи с планируемым ростом потребления топлива здесь модернизируется схема внешнего газоснабжения – осуществляется строительство подводящего трубопровода высокого давления и реконструкция газораспределительной станции (ГРС) «Белоозерск-2». Реконструкция предполагает демонтаж существующего узла очистки газа, установку новой системы газовой фильтрации и увеличение проектной производительности ГРС до 145 200 нм^3/ч.

Фото 6. Газодожимные установки в составе системы топливоснабжения нового энергоблока

>>>

Фото 7. Технологическое пространство одного из модулей газорегуляторного пункта «ЭНЕРГАЗ»

Система фильтрации, изготовленная и поставленная на объект компанией ЭНЕРГАЗ, предназначена для удаления твердых частиц и влаги из магистрального газа высокого давления (3,1…5,4 МПа) и состоит из трех фильтров-сепараторов пропускной способностью по 72 600 нм^3/ч. Система включает две работающие линии и одну резервную.

Необходимая очистка газа обеспечивается в две ступени – за счет применения гравитационного принципа и комбинированных фильтрующих элементов. Эффективность при этом составляет 100% для загрязнений крупнее 50 мкм (микрон), содержание примесей в газе на выходе не превышает 1 мг/м^3.

ЭНЕРГАЗ поставил многоблочный газорегуляторный пункт для газоснабжения Заинского района Татарстана

Газорегуляторный пункт (фото 7) представляет собой установку подготовки газа и состоит из нескольких блок-модулей с оборудованием различного назначения, состыкованных в единое здание. Функционал ГРП «ЭНЕРГАЗ» – очистка, одоризация, снижение давления и измерение расхода газа.

Максимальная пропускная способность установки составляет 100 000 м^3/ч. ГРП обеспечит снабжение потребителей г. Заинска и Заинского района газом с давлением 0,3 МПа и 0,6 МПа соответственно.

Основные элементы многофункционального технологического комплекса:

- система фильтрации газа с эффективностью 99,9% для примесей крупнее 10 мкм;
- узел автоматической одоризации с емкостью для хранения и выдачи одоранта;
- 2 блока коммерческого учета (для газа 0,3 и 0,6 МПа);
- 2 модуля редуцирования и стабилизации давления (0,3 и 0,6 МПа);
- узел контроля качества газа с измерительно-аналитическим оборудованием;
- система автоматизированного управления.

Новополоцкая ТЭЦ получила высокоэффективную систему газовой фильтрации «ЭНЕРГАЗ»

Данное технологическое оборудование предназначено для сверхтонкой очистки газового топлива на входе в блок отключающей арматуры турбин SGT-800. Концевая система фильтрации «ЭНЕРГАЗ» состоит из четырех фильтров вертикального картриджного типа пропускной способностью по 14 890 нм^3/ч каждый.

Эффективность фильтрации – 99,9% для частиц крупнее 0,01 мкм. В результате остаточное содержание примесей в очищенном газе не превышает 0,001 ppmw (мг/кг). Коалесцирующие фильтры оборудованы датчиками перепада давления, которые сигнализируют о загрязнении сменных элементов. Сигналы поступают непосредственно на верхний уровень АСУ ТП.

Начался новый, 16-й год работы ЭНЕРГАЗа в сфере комплексной газоподготовки. Коллектив компании, как и прежде, сосредотачивает свои усилия и опыт на инженерном творчестве и качественном исполнении проектных и технологических требований заказчиков.

Материал предоставлен пресс-службой Группы компаний ЭНЕРГАЗ

ЭНЕРГАЗ
ГАЗОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ООО «ЭНЕРГАЗ»
105082, Москва,
ул. Б. Почтовая, 55/59, стр. 1
тел. (495) 589-36-61
факс (495) 589-36-60
e-mail: info@energas.ru
www.energas.ru

Фото 8. Высокоэффективная система газовой фильтрации

Новый нефтегазовый стандарт АНО «ИНТИ»: специализированные покрытия для поточных и лабораторных измерений

Производство incomsteel®

В условиях санкционного давления рынок нефтегазового оборудования успешно преодолевает монополию стандарта американского Института Нефти (API). Автономная некоммерческая организация «Институт нефтегазовых технологических инициатив» (ИНТИ) предоставляет платформу для перехода на российские системы стандартизации и сертификации с целью замены американских отраслевых стандартов ASME, API, ASTM, MSS, AWWA, NFPA. Новые стандарты ориентированы на использование в контуре стран соглашения ОПЕК+. К деятельности института уже присоединились Abu Dhabi National Oil Company (ADNOC) (ОАЭ), SONATRACH (Алжир), SOCAR (Азербайджан), Kuwait Petroleum Corporation (Кувейт), АО «Узбекнефтегаз» (Узбекистан), АО «НК «КазМунайГаз» (Казахстан).

Цель ИНТИ – это разработка современных цифровых технических стандартов, создание эффективной системы добровольной сертификации оборудования и производителей. Использование новой системы стандартов будет способствовать ускоренному прохождению процедур предквалификации для внедрения российского импортозамещающего оборудования в проекты нефтегазовых, нефтехимических и инжиниринговых компаний, EPC-подрядчиков, лицензиаров.

Свой вклад в развитие новых стандартов ИНТИ внес коллектив разработчиков сульфинертного покрытия incomsteel®. В 2021 году был разработан стандарт «Специализированные покрытия для поточных и лабораторных измерений», который регламентирует области обязательного применения специализированных нанопокрытий в зависимости от измеряемых компонентов и их концентраций, а также технологии нанесения специализированных нанопокрытий.

Нанотехнологическое покрытие incomsteel® – улучшенный импортозамещающий аналог американских покрытий Silcotek. Покрытие incomsteel® превосходит импортное по качеству и стоимости, производится в Казани по собственной разработанной и запатентованной технологии. Применение сульфинертных покрытий incomsteel® позволяет провести полное импортозамещение в поставляемых комплексах по анализу количества и качества продукции на заводах по производству природного газа, СПГ, водорода.

Покрытие используется при анализе концентраций серосодержащих соединений, воды, ртути, метанола, при измерении примесей и при технологическом контроле в коррозионных средах, в конструкции промышленных анализаторов, лабораторного и поточного анализа (внутренний тракт, трубки, хроматографические колонки, арматура, фитинги, переключающие краны). Покрытие совместимо со всеми наиболее часто используемыми материалами в нефтегазовой отрасли.

Сульфинертное нанопокрытие incomsteel® уже активно используют отечественные производители Хромос, Хроматэк, Мета-хром, БАКС, Спектрон, Вымпел, ЭлМетро.

Использование сульфинертного слоя выполняет функцию защиты особо ценных узлов, таких как измерительные тракты анализаторов или теплообменники, решает проблему коррозии и охрупчивания стали при работе с водородом, кислотами и сероводородом, способствует повышению качества измерений, сокращению капитальных и эксплуатационных затрат на системы подготовки и отбора пробы.

Использование сульфинертных покрытий incomsteel® в составе систем отбора проб способствует своевременному получению объективных, достоверных и сопоставимых результатов измерений, используемых в целях защиты жизни и здоровья работников, защиты экологии, охраны окружающей среды, обеспечения качества продукции и оказания услуг, исчисления налогов.

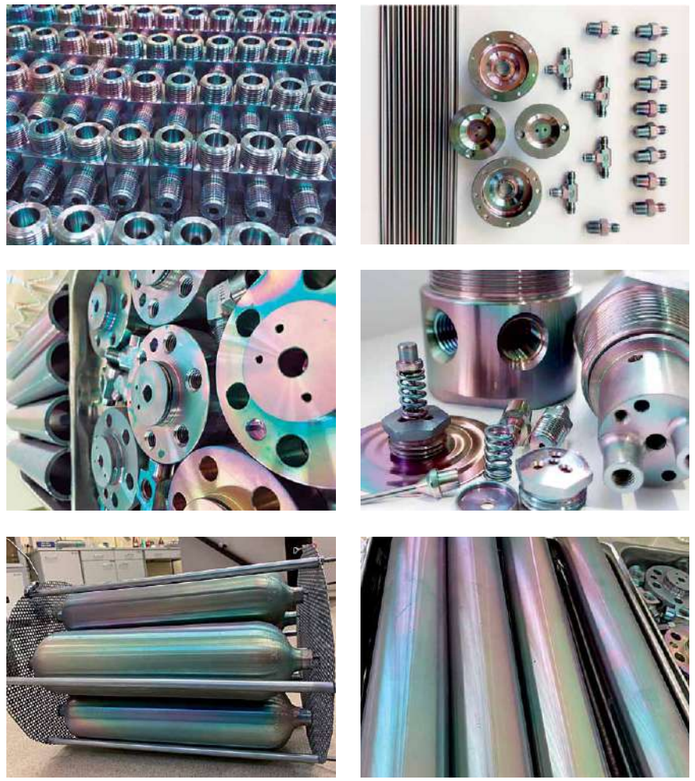
Экспертная группа разработчиков стандарта ИНТИ

В октябре 2021 года к разработке стандарта были приглашены российские производители нефтегазового оборудования – эксперты по поточным и лабораторным хроматографическим измерениям ООО НПФ «Мета-хром», ЗАО СКБ «Хроматэк», эксперт по поточным и лабораторным измерениям влажности ООО НПФ «Вымпел», эксперт по поточным и лабораторным измерениям ртути Группа компаний «Люмэкс».

Созданная экспертная группа, возглавляемая руководителем направления нанопокрытий incomsteel® Георгием Морозовым, в течение трех месяцев провела серию независимых испытаний на производственных площадках экспертов, оформила протоколы экспериментов и утвердила положительные заключения, ставшие основой нового стандарта.

Стандарт «Специализированные покрытия для поточных и лабораторных измерений» распространяется на следующие группы оборудования:

- запорно-регулирующую арматуру с проходным сечением 0,1–25 мм из нержавеющей стали, предназначенную для отбора, подготовки, редуцирования, доставки пробы в лабораторные и поточные анализаторы;
- пробоотборники проточные, автоматические, поршневые;
- специализированные комплектующие, относящиеся к аналитическому тракту лабораторных и поточных анализаторов.



Образцы incomsteel®

Границы применения стандарта в области газовой хроматографии: поточные и лабораторные газохроматографические измерения концентраций адсорбционно-активных в отношении нержавеющей стали компонентов в газовых средах требуется проводить с применением специализированных инертных покрытий на внутренних поверхностях оборудования, контактирующего с пробой, входящего в аналитический тракт прибора, систему отбора и подготовки пробы.

Границы применения стандарта в области определения точки росы углеводородов, точки конденсации углеводородов: поточное измерение концентрации влаги в газовых средах и точки конденсации углеводородов требуется проводить с применением специализированных инертных покрытий на внутренних поверхностях оборудования, контактирующего с пробой, входящего в аналитический тракт прибора, систему отбора и подготовки пробы.

Границы применения стандарта в области измерения концентрации ртути: поточное измерение концентрации ртути в газовых средах требуется проводить с применением специализированных инертных покрытий на внутренних поверхностях оборудования, контактирующего с пробой, входящего в аналитический тракт прибора, систему отбора и подготовки пробы. Адсорбции ртути оказывают влияние на репрезентативность анализа при любой измеряемой концентрации.

Границы применения стандарта в области отбора пробы в пробоприемный контейнер: для предупреждения потери репрезентативности состава пробы из-за адсорбции компонентов, требуется применение специализированных инертных покрытий на внутренних поверхностях пробоприемного контейнера (сорбционной трубки) и запорной арматуры пробоприемного контейнера.

>>>

Требования к специализированным инертным покрытиям

Специализированные нанопокрытия являются нанотехнологической продукцией. Специализированные нанопокрытия наносят методом химического осаждения из газовой фазы (ХОГФ) гидрида кремния, гомологов, органосиланов при пониженном давлении. Специализированные нанопокрытия допускается наносить с одновременной или последующей функционализацией полученного слоя аморфного кремния. Специализированные инертные нанопокрытия должны состоять из аморфного кремния, либо аморфного кремния и диоксида кремния, либо органофункционализированного аморфного кремния. Толщина специализированных инертных нанопокрытий в зависимости от области применения может варьироваться от 99 до 2000 нм.

Специализированные инертные покрытия пожаробезопасны, взрывобезопасны, электробезопасны, нетоксичны, не представляют радиационной опасности и не оказывают вреда окружающей среде и здоровью человека при испытании, хранении, транспортировании, эксплуатации и утилизации.

Химический состав покрытий определяют с использованием сканирующего электронного микроскопа со встроенным в камеру микроскопа элементным микроанализатором. Исследование элементного состава методом энергодисперсионной рентгеновской спектроскопией (ЭДС) проводят при ускоряющем напряжении 5 кВ. ЭДС анализ при энергии электронов 5 кэВ проводят с целью увеличения сигнала от специализированного инертного покрытия.

Благодарности за совместную работу над стандартом

Разработанный в кратчайшие сроки стандарт «Специализированные покрытия для поточных и лабораторных измерений» это совместная работа коллективов российских предприятий-производителей нефтегазового оборудования ООО НПФ «Мета-хром», ЗАО СКБ «Хроматэк», ООО НПФ «Вымпел», Группа компаний «Люмэкс», производителя сульфинертных покрытий incomsteel® ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ», инициатора стандарта – Института нефтегазовых технологических инициатив и Национального нефтегазового форума, ставшего уникальной площадкой для знакомства и сотрудничества с АНО «ИНТИ».

Коллектив разработчиков сульфинертного покрытия incomsteel® выражает персональную благодарность за участие в работе над стандартом:

- Сергею Викторовичу Селезневу, к.т.н., директору департамента качества ООО НПФ «Вымпел», https://vympel.group
- Сергею Евгеньевичу Погареву, к.х.н. химику-аналитику ООО «Люмэкс-Маркетинг», https://www.lumex.ru
- Дмитрию Рамазановичу Исмагилову, к.х.н., ведущему инженеру-химику ЗАО СКБ «Хроматэк», https://chromatec.ru
- Владимиру Авангардовичу Лапину, директору ООО НПФ «Мета-Хром», https://www.meta-chrom.ru
- Михаилу Викторовичу Кузнецову, директору АНО «Институт нефтегазовых технологических инициатив», https://inti.expert
- Сергею Евгеньевичу Яценя, генеральному директору ООО «Национальный нефтегазовый форум», https://oilandgasforum.pro

Сульфинертный нанослой incomsteel® награжден дипломами Всероссийского конкурса Программы «100 лучших товаров России» 2021 года в номинации «Продукция производственно-технического назначения».

Технология и способ нанесения incomsteel® запатентованы в Российской Федерации, Германии, Израиле, Китае, Южной Корее, Японии, Франции.

ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ»
420095, Казань, ул. Восстания, 104 «И»
420029, Казань, ул. Пионерская, 17
тел. (843) 212-50-10, вн. 1300
моб. +7 (919) 629-57-38
e-mail: info@incomsteel.ru
www.incomsteel.ru

ВИМАРОС

Инновационные продукты в области метеорологии и контроля окружающей среды VAISALA

Калибровочное оборудование, датчики для измерения температуры и влажности, датчики точки росы, датчики содержания аммиака или углекислого газа, датчики атмосферного давления, датчики осадков и скорости ветра, комплексные метеостанции.

www.vimaros.ru

Эффективные решения по автоматизации производственных процессов

Высококачественные компоненты жидкостных и газовых систем для различных отраслей промышленности со склада и под заказ

СДЕЛАНО В РОССИИ

ПОЛНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

ОПЕРАТИВНЫЕ СРОКИ ПОСТАВКИ

КАЧЕСТВЕННЫЙ СЕРВИС И ОБСЛУЖИВАНИЕ

+7 (812) 740–7135

Прецизионная гидравлическая и пневматическая арматура HYDRAULIC SPECIALTY EQUIPMENT

HSE

Запорная арматура и соединения для высоких давлений, конденсатосборные цилиндры и расширительные емкости, газораспределители и воздушные коллекторы, клапаны DBB/SBB, игольчатые клапаны, манометрические вентили, манифольды, шланги и рукава высокого давления, фитинги и др.

Импортозамещение в действии!

Продукция ЭМИС полностью замещает линейки КИПиА зарубежных производителей

***Сергей Борисович КАЯТКИН** – председатель совета директоров ЗАО «ЭМИС»*

«ЭМИС» – российская приборостроительная компания с 20-летним опытом разработки и производства контрольно-измерительных приборов и автоматики. Предприятие поставляет уникальную продукцию на объекты нефтегазовой, энергетической, химической, пищевой и других отраслей промышленности. О реализации программы импортозамещения в сфере КИПиА мы беседовали с председателем совета директоров Каяткиным С. Б.

В этом году в связи с уходом из России зарубежных поставщиков КИПиА промышленные предприятия стали в срочном порядке переходить на российские аналоги средств измерения. Как компания «ЭМИС» ответила на вызов рынка?

Действительно, с момента ухода ряда иностранных поставщиков у российской промышленности увеличилась потребность в отечественных приборах КИП и средствах автоматизации.

На повышение спроса компания «ЭМИС» ответила увеличением объема выпускаемой продукции, а также запуском складских программ. Примером можно считать ситуацию, которая сложилась весной этого года с выпуском ротационных счетчиков газа. Когда ряд поставщиков данной продукции оказались импортозависимыми и были вынуждены остановить производство, возникла большая потребность в данном типе приборов. В ответ на запрос рынка компания «ЭМИС» нарастила объемы выпуска своего ротационного счетчика «ЭМИС-РГС 245».

Уже к сентябрю мы смогли сформировать складскую программу счетчиков газа «ЭМИС-РГС 245» и на сегодняшний день срок отгрузки данного типа приборов составляет 15 рабочих дней, а концу года планируется сократить срок отгрузки до 10 рабочих дней. Такая сбытовая политика позволила обеспечить бесперебойную комплектацию газораспределительных и газоснабжающих сетей и организаций и возобновить проекты, отложенные из-за отсутствия предложения по данному типу средств измерения.

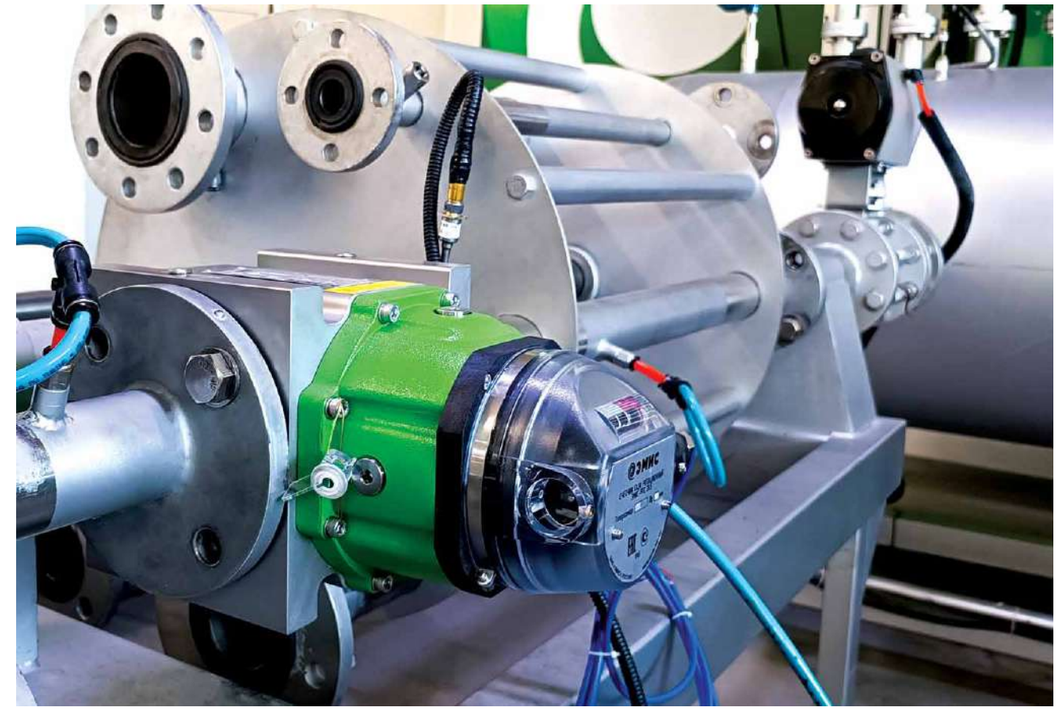


Фото 1. Ротационный счетчик газа «ЭМИС-РГС 245»

То есть ротационные счетчики газа торговой марки «ЭМИС» могут с легкостью заменить конкурентные аналоги, ранее заложенные в проект?

Совершенно верно, наши счетчики «ЭМИС РГС 245» сопоставимы по монтажным и присоединительным размерам с аналогичными ротационными счетчиками других производителей. Кроме того, описание типа СИ на комплекс учета «ЭМИС-Эско 2230» на базе ротационных счетчиков газа «ЭМИС-РГС 245» содержит в себе наиболее часто применяемые корректоры газа, такие как «Флоугаз», «Логика», «Суперфлоу», «ЕК270» и другие. Таким образом, если в проекте уже было заложено решение с применением ротационного счетчика, то нашему заказчику достаточно заменить его на «ЭМИС-РГС 245» и наш комплекс учета «ЭМИС-Эско 2230» сможет работать с тем корректором, который уже был в проекте. В результате изменения, вносимые в проект, будут минимальными.

Какое еще импортозамещающее оборудование поставляет компания «ЭМИС» на объекты нефтегазовой отрасли?

Вся наша продукция полностью импортозамещает линейки КИПиА зарубежных производителей. При этом все наше оборудование является конкурентным, а по некоторым техническим характеристикам даже превосходит импортные аналоги. Наиболее востребованными в нефтегазовой отрасли традиционно являются кориолисовые расходомеры «ЭМИС-МАСС 260», вихревые расходомеры «ЭМИС-ВИХРЬ 200», датчики давления «ЭМИС-БАР» и ротаметры. В числе преимуществ нашего оборудования: возможность имитационной поверки, пятилетний межповерочный интервал, возможность эксплуатации на криогенных средах, а также при экстремально низких температурах окружающей среды (до -60°С). Ну и, конечно же, по стоимости и по срокам отгрузки мы явно впереди.

Однако, импортозамещение в России по-прежнему сильно зависит от зарубежных технологий. С какими трудностями столкнулась компания в условиях санкций?

Этой весной основные трудности, не только у нашей компании, но и у отрасли в целом, случились в логистических цепочках поставок. Причем практически по всем направлениям, по всем типам сырья и компонентов, которые закупали производители КИПиА на российском рынке. Но за счет того, что наша компания уделяет большое внимание складской программе, наши заказчики этих трудностей на себе никак не заметили. То есть производство продукции торговой марки «ЭМИС» оставалось бесперебойным.

Несмотря на трудности, нам удалось выполнить свои обязательства перед Заказчиками и это, наверное, то, чем можно гордиться в сложившейся ситуации.

>>>

Расскажите, пожалуйста, подробнее о складской программе компании «ЭМИС», на какие типы приборов она распространяется?

Складская программа готовых приборов распространяется на наиболее часто запрашиваемые виды продукции в стандартном исполнении. На сегодняшний день мы можем обеспечить срок отгрузки до 10 рабочих дней на электромагнитные расходомеры «ЭМИС-МАГ 270» и кориолисовые расходомеры «ЭМИС-МАСС 260», а также, как уже было сказано ранее, сокращение сроков отгрузки до 10 рабочих дней планируется ввести и для ротационных счетчиков газа «ЭМИС-РГС 245».

Отмечу, что помимо склада готовой продукции у нас также есть большая складская программа полуфабрикатов, складские позиции по электронным платам для наших приборов. Это позволяет нам выпускать продукцию в очень короткие сроки, чего не могут обеспечить другие производители.

Фото 2. Отгрузка вихревых расходомеров «ЭМИС-ВИХРЬ 200»

Что наиболее значительного удалось сделать в этом году?

Одним из наиболее значительных достижений этого года является увеличение объема выпускаемой продукции, что позволило нам закрыть резко возросшую потребность в отечественных КИПиА. При этом мы сохранили ритмичные поставки в оговоренные с заказчиками сроки. Кроме того, несмотря на непростую экономическую ситуацию в стране и в отрасли, нашей компании удалось сохранить все статьи и программы инвестиционной деятельности.

Мы осуществили планы по расширению и модернизации производства, в частности было закуплено новое оборудование, что позволит нам в дальнейшем наращивать производство и расширять линейку средств измерения нашей торговой марки. Также инвестиции были исполнены и в разрезе НИОКР, в результате реализации которых уже в следующем году на рынке появятся новые модификации сертифицированных приборов «ЭМИС» для измерения расхода и давления.

Какие цели ставит компания на будущий год?

В следующем году компания «ЭМИС» отмечает 20-летие своей деятельности, и мы надеемся, что по большинству наших продуктовых линеек мы выйдем на первое место в стране по объему поставок продукции. В настоящее время нам это удалось в разрезе кориолисовых расходомеров и вихревых расходомеров. Таким образом, мы стараемся сохранять темп и занимать лидирующие позиции на рынке отечественного приборостроения.

В заключение хочу отметить, что сегодняшняя ситуация, которая сложилась на рынке и в промышленности, безусловно, не простая. Наша компания с момента ее основания делала ставку на собственных сотрудников, на собственное производство и на собственные разработки и патенты. Мы обеспечили себе технологическую независимость и распределенные цепочки поставок. Все это позволило подойти к сегодняшнему дню в полной готовности и бесперебойно обеспечивать российские предприятия качественными, современными, конкурентоспособными приборами измерения. И в будущем мы видим огромный потенциал для развития российских приборостроительных компаний и для себя в частности.

ЭМИС
производство расходомеров

ЗАО «ЭМИС»
456518, Челябинская обл., Сосновский р-н,
д. Казанцево, ул. Производственная, 7/1
тел. 8-800-500-22-81
e-mail: sales@emis-kip.ru
www.emis-kip.ru

ISO HART COMMUNICATION FOUNDATION

НПО ВАКУУММАШ

Производство импортных аналогов КИПиА

Наша компания

Ведущий российский производитель датчиков температуры и давления

27 ЛЕТ на рынке КИП

10 ЛЕТ в сфере импортозамещения

1570+ реализованных проектов

Выпускаемые изделия

Датчики температуры

Преобразователи измерительные, в том числе с HART-протоколом

Датчики давления и клапанные блоки

Нагреватели иммерсионные для плавки алюминия

Узлы и детали для монтажа и ремонта

Скачать полный каталог изделий

Преимущества НПО «Вакууммаш»

- 2100+ модификаций: российские аналоги Yokogawa, ABB, Honeywell, Endress Hauser, WIKA, Emerson, Danfoss, Siemens, APLISENS, PIEZUS, Keller,ec Gaesko, Ametek, Fluke, Krohne, Watlow, Gefran.
- Изделия высокого качества с экономией в цене от 50 до 300%.
- Изготовление по спецзаказам, поставка от 1 штуки.
- Техническая поддержка проекта с выездом специалистов на объект, быстрые замена и ремонт.

Начнем сотрудничество по программе импортозамещения?

+ 7 (3412) 918-650 www.vakuummash.ru info@vakuummash.ru vk.com/vakuummash18

Система самодиагностики ультразвуковых расходомеров

как функция контроля узла учета газа в эксплуатации

УДК 621.389:681.121.89.082.4

Р. И. СОЛОМИЧЕВ *– к.т.н., ООО НПО «Турбулентность-ДОН», sktb_solomichev@turbo-don.ru*
С. В. СОЛОМИЧЕВА *– ООО НПО «Турбулентность-ДОН», sktb_razvitie2@turbo-don.ru*

Роль расходомеров в современном индустриальном обществе сложно переоценить, она значительно возросла в последнее время в связи с необходимостью экономии и рационального использования непрерывно дорожающих энергетических и водных ресурсов во всем мире. С помощью расходомеров обеспечивается автоматизированное управление производственными процессами и оптимизация технологических режимов практически всех отраслей промышленности. В числе современных требований к расходомерам выделяют высокую точность измерения, надежность, малую инерционность, большой диапазон измерений (Q_{max}/Q_{min}), способность производить измерения в экстремальных условиях (при температурах от -220°С до +600°С), стабильность показаний, низкое энергопотребление, и так далее. Перечисленным требованиям полностью соответствует ультразвуковой метод, получивший широкое распространение за последние годы благодаря имманентному физическому принципу измерения и специфическим особенностям, которые позволяют использовать ультразвук для бесконтактных измерений в условиях коррозийных и взрывоопасных сред. Кроме того, важным преимуществом ультразвуковых расходомеров перед другими типами является возможность получения дополнительной информации о физическо-химических параметрах среды измерения и потока путем косвенных вычислений.

В данной работе приводится пример практической реализации системы встроенной самодиагностики линейки ультразвуковых расходомеров UFG, полностью соответствующей требованиям ГОСТ 8.611-2013, в которые входит контроль уровня усиления сигнала, качества сигнала, отношения сигнал/шум, контроль отношения скорости газа по акустическим каналам к средней скорости газа в преобразователе расхода, скорости распространения звука. Важным преимуществом разработанной системы диагностики, неоднократно апробированной в реальных условиях эксплуатации, является контроль состояния электронного блока и свойств потока (профиль, симметрия, оценка завихрения), информативность, ведение архива событий, интуитивно понятный пользовательский интерфейс. Описаны перспективные направления дальнейшего развития ультразвуковых расходомеров, в которые входит расчет плотности, вязкости и оценка компонентного состава среды измерения акустическим способом с целью получения информации об энергетической ценности энергоносителей.

Ключевые слова: энергоноситель, измеритель расхода, ультразвуковой метод, система диагностики, скорость звука, плотность, состав.

Общая постановка проблемы

В связи с коммерциализацией учета непрерывно дорожающих энергетических и водных ресурсов во всем мире, а также с необходимостью экономии и рационального их использования в последнее время сильно возрастает роль расходомеров в современном индустриальном обществе, которую сложно переоценить. Автоматизированное управление, и тем более оптимизация технологических процессов в энергетике, металлургии, нефтяной, газовой, пищевой и во многих других отраслях промышленности без расходомеров невозможны, как невозможны и автоматизация производства, и достижение максимальной ее эффективности. Без расходомеров трудно контролировать утечки и исключить потери ценных продуктов, а снижение погрешности измерения расхода и количества хотя бы на 1% может обеспечить колоссальный экономический эффект [1].

Современные требования к расходомерам и счетчикам многочисленны и разнообразны, – в их числе выделяют высокую точность измерения (0,3...0,5%), надежность (средняя наработка на отказ от 24 до 150 тысяч часов), высокое быстродействие и динамические характеристики (возможность измерять пульсирующие расходы с частотой пульсаций до 10 кГц) [2], большой диапазон измерений (отношение Q_{max}/Q_{min} достигает значений 100...200), способность производить измерения в экстремальных условиях (при температурах от -220°С до +600°С), стабильность и информативность показаний, низкое энергопотребление, и так далее. Перечисленным требованиям полностью соответствует ультразвуковой (УЗ) метод, получивший широкое распространение за последние годы благодаря свойственному только ему физическому принципу измерения и специфическим особенностям, которые позволяют использовать ультразвук для бесконтактных измерений в любых средах, в том числе неэлектропроводных, коррозийных и взрывоопасных.

Основные трудности практического использования УЗ расходомеров связаны с тем, что, во-первых, скорость распространения звука зависит от физико-химических свойств измеряемой среды (ее температуры, давления, концентрации и так далее) и, во-вторых, она несоизмеримо больше скорости движения этой среды. Первое из отмеченных обстоятельств приводит к необходимости применения в УЗ расходомерах специальных методов и средств компенсации влияний свойств среды, второй – к необходимости использования дифференциальных схем измерения при выделении слабого полезного сигнала. Кроме того, показания УЗ расходомеров зависят от числа Рейнольдса. Это объясняется тем, что они измеряют не действительную среднюю скорость потока, а среднюю скорость по линии УЗ луча. Соотношение между этими скоростями является функцией числа Рейнольдса [2]. Результаты решения перечисленных вопросов носят прикладной характер и дают почву для реализации диагностического инструментария, объединенном в программном продукте.

Цель и задачи разработки

Целью разработки являлось создание системы самодиагностики УЗ расходомеров серии UFG посредством встроенного и внешнего программного обеспечения для управления и контроля узла учета газа в эксплуатации.

При достижении поставленной цели потребовалось решить следующие задачи:

- выполнить требования ГОСТ 8.611-2013 [3] по части реализации контроля уровня усиления и качества сигнала, контроля отношения скорости газа по акустическим каналам к средней скорости газа в преобразователе расхода, скорости распространения звука;
- рассмотреть возможность реализации функции отображения свойств потока (профиль, симметрия, оценка завихрения);
- реализовать функцию контроля над состоянием блока электроники с ведением архива событий, нештатных ситуаций и несанкционированного доступа;
- выполнить разграничение уровней доступа пользователей для разработчика, метролога, конечного пользователя;
- интерфейс разрабатываемой программы должен быть интуитивно-понятным, информативным и удобным для любого из пользователей вне зависимости от предоставленного уровня доступа;
- оценить возможность дальнейшей реализации функции косвенного вычисления плотности измеряемой среды с последующим ее анализом.

Решение задач и результаты разработки

Рассматриваемые акустические расходомеры серии TurboFlow UFG (ООО НПО «Турбулентность-ДОН», РФ) работают в ультразвуковом диапазоне частот (125 кГц), поэтому и называются ультразвуковыми. Их работа основана на перемещении акустических колебаний движущейся средой и измерении разности времен прохождения этих колебаний по потоку и против него. УЗ расходомеры обычно служат для измерения объемного расхода, потому что эффекты, возникающие при прохождении акустических колебаний через поток газа, связаны с его скоростью.

В зависимости от количества акустических каналов, УЗ расходомеры подразделяются на однолучевые, двулучевые и многолучевые. Достоинством первых является отсутствие пространственной асимметрии акустических каналов, зависящих от различия их геометрических размеров. С увеличением количества хорд/лучей зондирования, увеличивается площадь перекрытия плоскостей сечения трубопровода, и тем самым повышается точность измерения расхода. Не редко газовый поток имеет деформированный профиль, степень деформации которого возрастает с увеличением диаметра трубопровода. Это связано с тем, что в различных точках сечения трубопровода существует различие температур и концентрации газа, а при различных скоростях потока его движение может переходить из ламинарного в турбулентное и иметь вращательный характер. Таким образом, зондирование по хордам, расположение которых выбирается согласно квадратурной формуле Гаусса [1], способствует повышению точности измерения расхода, в отличие от зондирования по диаметральной плоскости.

Усложнение конструкции и схемотехники дает положительный результат в виде представленной возможности получения дополнительной информации о физическо-химических параметрах среды измерения и потока путем косвенных вычислений. Это является существенным преимуществом ультразвуковых перед другими типами расходомеров, так как представляется полная картина процессов, происходящих в трубопроводе.

Расходомеры TurboFlow UFG разработаны и производятся с количеством лучей не менее двух (UFG-F-C), обеспечивающие относительную погрешность не более 1% на расходе от $0{,}01Q_{max}$ до Q_{max}. Расходомеры UFG-F-V с количеством 4, 6 и 8 лучей в зависимости от диаметра трубопровода (от 50 до 1400 мм) имеют относительную погрешность не более 0,3…0,5%. В состав измерительного комплекса входит программное обеспечение (ПО) «UFG View» для настройки работы, калибровки, диагностики и управления УЗ преобразователем расхода. Данное ПО реализовано в двух версиях с расширенными и сокращенными опциями в виде разветвленной структуры (рис. 1) с различными уровнями доступа пользователей к функциям программы.

Сокращенная версия, поставляемая с прибором, имеет ограничения по доступу к некоторым функциям, содержащим метрологически значимые и настроечные параметры прибора. В данной версии пользователям с различными правами доступ открыт только к функциям вычислителя расхода (ВР). Расширенная версия программы имеет полноценный набор функций для работы с расходомером, – доступна связь с ВР и измерительным блоком первичного преобразователя (ИБПП). Блоки ВР и ИБПП имеют собственные настроечные параметры, в них происходит обособленное формирование отчетов по событиям.

Стандартный набор диагностических функций, регламентируемых ГОСТ 8.611-2013, представляет собой эргономичный дизайн пользовательского интерфейса в ПО (рис. 2), включающий отображение в реальном времени текущих значений по акустическим каналам:

- отношения скорости газа по лучам к средней скорости газа в преобразователе расхода;
- отношение сигнал/шум;
- усиление сигнала;
- индикацию сходимости измеренной и расчетной скорости звука при заданном составе газа.

>>>

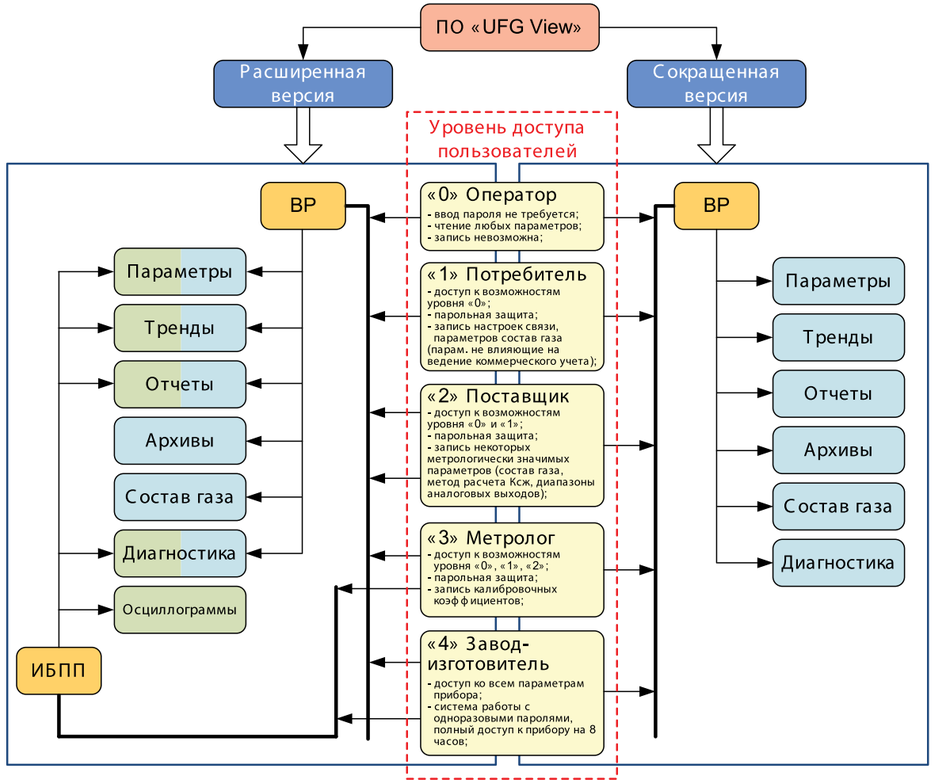


Рис. 1. Структура программы «UFG View» с реализацией в двух версиях

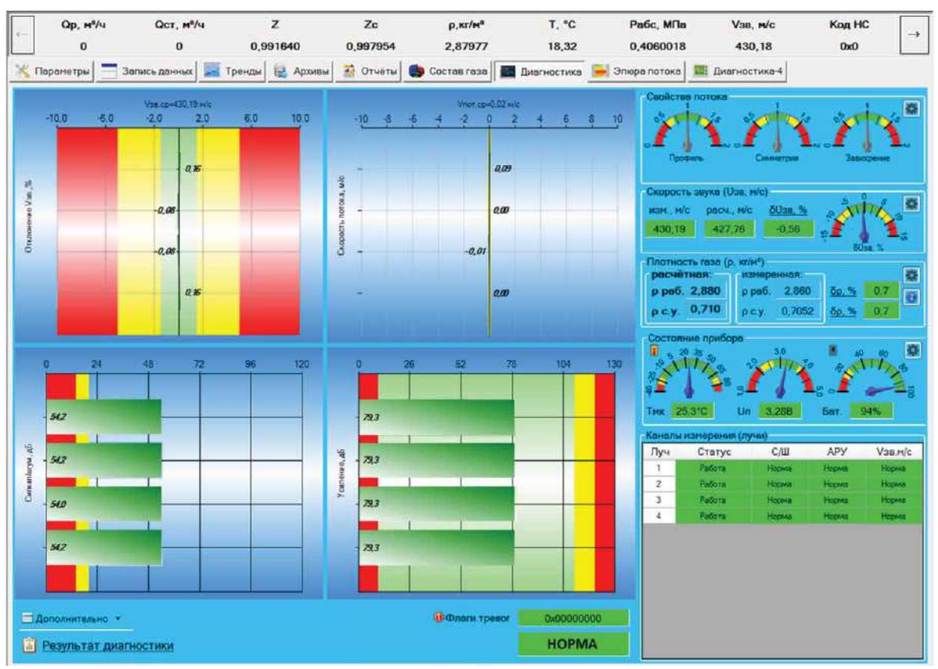


Рис. 2. Экранная форма диагностики программы «UFG View»

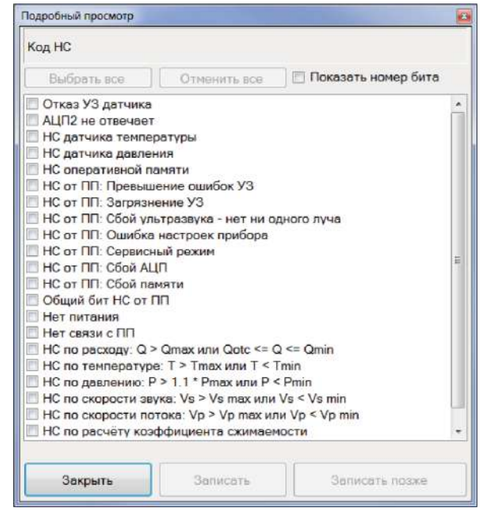


Рис. 3. Подробная расшифровка кода НС

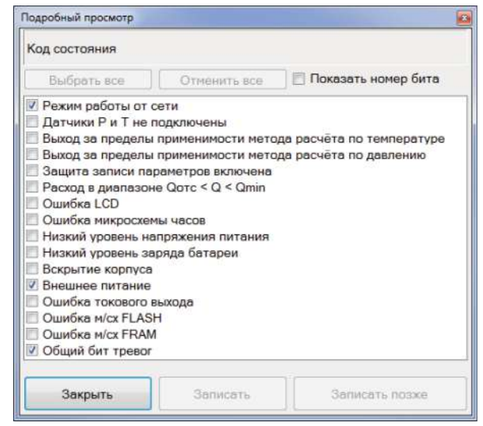


Рис. 4. Подробная расшифровка кода состояния

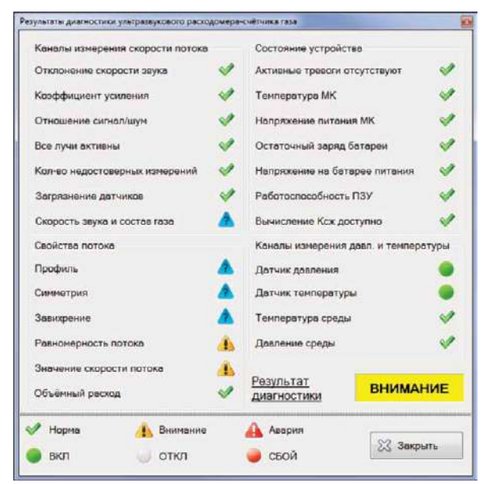


Рис. 5. Результаты диагностики УЗ расходомера

Для создания комплексного программного обеспечения с гибким инструментарием реализованы дополнительные интеллектуальные функции самодиагностики прибора:

- диаграмма отклонения скоростей звука по лучам от среднего значения по прибору;
- контроль свойств потока (профиль, симметрия, завихрения);
- контроль состояния электроники прибора (температура микроконтроллера, его напряжение питания и текущая емкость батарейного блока для автономного исполнения);
- составной код нештатной ситуации (НС), который указывает на конкретные причины неисправностей прибора или превышение пределов измеряемых значений (рис. 3);
- составной код состояния прибора (рис. 4);
- сводная таблица результатов диагностики УЗ расходомера (рис. 5);
- эпюра скоростей потока для продольного сечения трубопровода (рис. 6).

Кроме отображения диагностических данных, программа проводит непрерывный автоматический анализ результатов измерений с последующей их записью в защищенный от несанкционированного доступа архив. Глубина архива часового – 2 мес., суточного – год. Разработанная система самодиагностики приборов серии TurboFlow UFG неоднократно апробирована в реальных условиях эксплуатации. Ее необходимость обусловлена многими факторами, среди которых повышение надежности расходомеров, своевременное выявление и предупреждение всевозможных нештатных ситуаций, получение обратной связи от конечных пользователей для совершенствования УЗ преобразователей расхода.

Весьма перспективным направлением дальнейшего развития диагностических и информационных функций ультразвуковых расходомеров является получение расчетных значений плотности, вязкости среды измерения косвенным методом без дополнительного применения специального оборудования [4]. Определение вязкости сопряжено с измерением степени затухания УЗ колебаний в среде.

За счет физического принципа измерения – ультразвукового [5], в расходомерах UFG производства ООО «Турбулентность-ДОН» имеется уникальная функция оценки плотности природного газа с возможностью приближенного вычисления его компонентного состава (рис. 2). Данная функция значительно расширяет диагностические возможности УЗ преобразователя расхода [4], среди которых необходимо выделить главные преимущества:

- отслеживание качества природного газа в реальном времени;
- исключение ошибок ввода показателя плотности или состава газа;
- возможность автоматического изменения метода расчета физических параметров природного газа для повышения точности и достоверности измерения;
- возможность применения метода расчета объема природного газа, приведенного к стандартным условиям через рабочую плотность напрямую;
- возможность более точно выполнять измерения объема газа в диапазонах состава газа, давлений и температур, которые не описаны стандартизованными методиками измерений (МВИ, ГОСТ, ГСССД).

Разработанный метод определения плотности природного газа по измеренной скорости звука позволяет оценить концентрации таких компонентов газовой смеси, как метан (CH_4), этан (C_2H_6), пропан (C_3H_8), сумма бутанов (C_4H_{10}), сумма пентанов (C_5H_{12}), гексан (C_6H_{14}), азот (N_2) и углекислый газ (CO_2). При этом сделано допущение, что инертные газы (гелий, аргон) представлены в сумме с азотом.

>>>

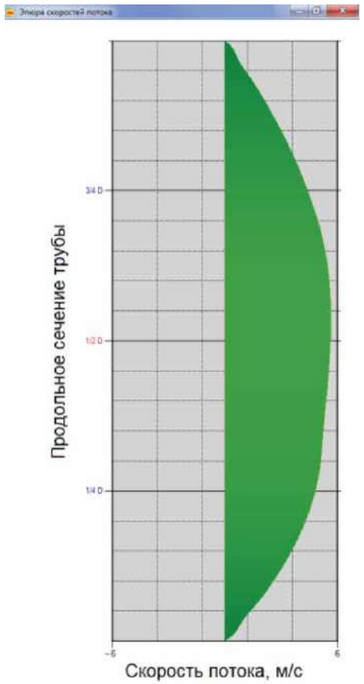


Рис. 6. Эпюра скоростей потока

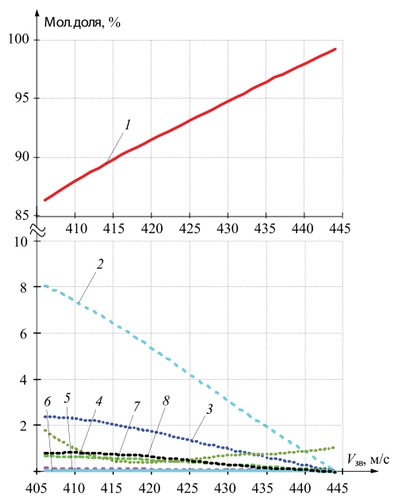


Рис. 7. Зависимость концентрации метана (1), этана (2), пропана (3), бутана (4), пентана (5), гексана (6), азота (7) и углекислого газа (8) в смеси от скорости звука при с.у.

Согласно алгоритма расчета [6] на основе измеренной скорости звука в газе при рабочих условиях *($T=T_{раб}$, $P=P_{раб}$)* вычисляется концентрация метана. Далее, вычисляется скорость звука для стандартных условий, на основе которой происходит определение остальных концентраций компонентов газовой смеси (рис. 7). Имея оценочные значения компонентного состава, легко определяются коэффициент сжимаемости, показатель адиабаты и плотность газовой смеси для рабочих и стандартных условий.

Расчетные соотношения для определения компонентного состава удовлетворительно согласуются со значительным объемом статистических экспериментальных данных, в том числе, предоставленных сотрудниками ПАО «Газпром» (паспорта качества на различные составы природного газа) для концентраций по метану от 87% до 99%.

Выводы

1. В работе перечислены основные требования к современным приборам измерения расхода газа и жидкостей, которым наиболее соответствуют расходомеры с ультразвуковым методом измерения. Освещены главные особенности, преимущества и трудности их использования.
2. Представлена и описана структура программного обеспечения «UFG View», предназначенного для настройки работы, калибровки, диагностики и управления УЗ преобразователем расхода.
3. Описан стандартный набор диагностических функций программы «UFG View», регламентируемых ГОСТ 8.611-2013 и дополнительные интеллектуальные функции самодиагностики прибора с приведением в качестве примера принт-скринов экранных форм.
4. Рассмотрено перспективное направление дальнейшего развития диагностических и информационных функций ультразвуковых расходомеров за счет вычисления и анализа косвенным методом значений плотности и вязкости среды измерения без дополнительного применения специального оборудования с целью получения информации об энергетической ценности энергоносителей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кремлевский П. П. Расходомеры и счетчики количества веществ: Справочник: Кн. 1. – 5е изд., перераб. и доп. СПб: Политехника, 2004. 412 с.
2. Хансуваров К. И., Цейтлин В. Г. Техника измерения давления, расхода, количества и уровня жидкости, газа и пара: Учебное пособие для техников. М.: Издательство стандартов, 1990. 287 с.
3. ГОСТ 8.611-2013. Расход и количество газа. Методика измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200104093 (дата обращения: 05.03.2019).
4. Шафрановская З. М. Применение ультразвука для измерения теплотехнических праметров. // Приборостроение. 1956, №4. С. 12–14.
5. Шаверин Н. В. Разработка ультразвукового метода и средств автоматизированного контроля плотности нефтепродуктов: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук (05.11.13). / Шаверин Никита Владимирович; НИИ интроскопии – Томск, 2003. 20 с.
6. Соломичев Р. И. Оценка физико-химических параметров природного газа акустическим способом / Р. И. Соломичев, А. Н. Слонько // СФЕРА. Нефть и Газ. – 2019, № 4/2019 (72). С. 46–51.

ГК «Турбулентность-ДОН»
346815, Ростов-на-Дону, 1-й км шоссе Ростов-Новошахтинск, стр. 6/7, 6/8
тел. (863) 203-7780, 203-7785, 203-7786
e-mail: info@turbo-don.ru
www.turbo-don.ru

ЭМИКОН
РОССИЙСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО СРЕДСТВ И СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

*Компания АО "ЭМИКОН" с 1988 года успешно работает в области промышленной автоматизации, специализируясь на разработке и производстве **импортозамещающих** программируемых логических контроллеров, а также проектировании и поставке "под ключ" АСУ ТП на их базе.*

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- Разработка и производство программируемых логических контроллеров для предприятий всех отраслей промышленности;
- Комплексная автоматизация "под ключ" объектов трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа;
- Производство и поставка программно-технических комплексов для систем: автоматического пожаротушения, станционной и линейной телемеханики, учета энергопотребления и т.д.;
- Обучение специалистов заказчиков;
- Пожизненное обслуживание поставленных систем автоматизации.

ПЛК ЭМИКОН и системы автоматизации, построенные на их базе, по своим техническим и эксплуатационным характеристикам не уступают лучшим зарубежным аналогам и широко используются на предприятиях различных отраслей промышленности – нефтяной, атомной, металлургической, нефтехимической, газовой, ракетно-космической и др.

С 2015 года АО "ЭМИКОН" является официальным отечественным вендором ПАО "Транснефть" по поставке контроллерного оборудования. Программно-технические комплексы автоматизации технологических процессов на базе контроллеров ЭМИКОН включены в Реестр основных видов продукции, закупаемой ПАО "Транснефть".

Промышленные контроллеры АО "ЭМИКОН" используются как для создания новых систем автоматизации, так и для замены или модернизации устаревших отечественных или импортных систем.

Многофункциональный контроллер связи с объектом (МКСО)

предназначен для работы в качестве устройства связи с объектом в распределённых или локальных системах автоматизации, включая объекты с наличием взрывоопасных зон

Россия, 107207, г. Москва, Щёлковское шоссе, д. 77
+7 (499) 707-16-45
+7 (499) 707-73-79
emicon@emicon.ru
www.emicon.ru

Датчики температуры и давления
от НПО «Вакууммаш»

Компания «Вакууммаш» – ведущий российский изготовитель контрольно-измерительных приборов, специализируется на выпуске промышленных датчиков температуры и давления для контроля технических процессов на производственных объектах. В данной статье приведены особенности датчиков различного назначения и их характеристики.

Научно-производственное объединение «Вакууммаш» было образовано в 1995 году и сегодня выполняет полный комплекс работ по промышленной автоматизации, помогая предприятиям эффективно управлять технологическими процессами.

Благодаря изделиям компании можно улучшить следующие показатели:
- на 25% увеличить эффективность работы сотрудников;
- на 30% сократить эксплуатационные расходы;
- на 100% повысить безопасность техпроцессов и оптимизировать производство.

ООО НПО «Вакууммаш» – **активный участник всероссийской программы импортозамещения.** За последние годы предприятие выпустило полноценные аналоги датчиков многих мировых брендов, что позволило компаниям-заказчикам обеспечить независимость от политики отдельных зарубежных стран и сэкономить до 50% средств на покупку необходимого им для повседневной деятельности контрольно-измерительного оборудования.

Номенклатурный ряд компании насчитывает свыше 2100 изделий в ассортименте. Компания **входит в топ-10** российских поставщиков средств измерения температуры и давления, незаменимых при создании и эксплуатации современных АСУ ТП в таких отраслях промышленности, как нефтегазовая, энергетическая, химическая, пищевая, металлургия, машиностроение и многих других.

ПРОМЫШЛЕННАЯ ТЕРМОМЕТРИЯ

Датчики температуры разработки и производства ООО НПО «Вакууммаш» могут использоваться в различных средах, в том числе кислотных и щелочных, в диапазоне измеряемых температур, соответствующем требованиям Межгосударственного стандарта ГОСТ 6616 и Государственного стандарта ГОСТ Р 8.625.

Полный диапазон измеряемых датчиками температур составляет от -196°С до +1600°С (рис. 1).

Выбирая температурный датчик непрерывного действия, рекомендуем обратить внимание на:
- среду, в которой будут производиться измерения температуры;
- диапазон измеряемых температур, так как от него зависит точность измерений и цена изделия. Например, в диапазоне от 0 до +300°С не следует использовать датчики, верхний предел измерения которых составляет 600°С, так как они будут иметь меньшую точность и более высокую цену;

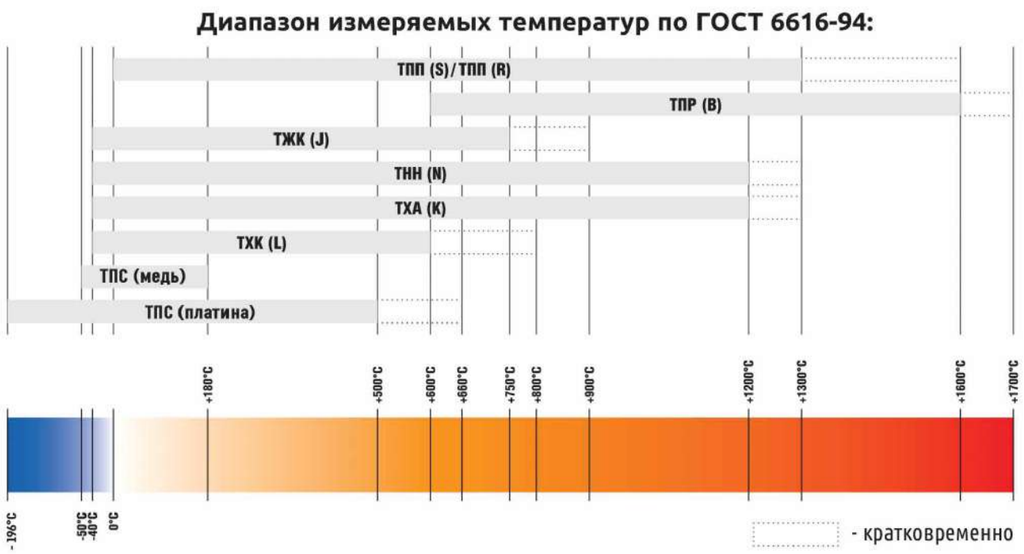


Рис. 1. Диапазон измеряемых температур по ГОСТ 6616-94 и ГОСТ Р 8.625-2006

- материал защитной арматуры. Например, цена температурного датчика с защитной арматурой из нержавеющей стали 12Х18Н10Т ниже, чем у аналогичного с арматурой из коррозионностойкой жаропрочной инструментальной стали 15Х25Т, в 1,5 раза;
- необходимость использования взрывозащищенного прибора.

Все температурные датчики, разработанные специалистами ООО НПО «Вакууммаш» и сходящие с его производственных линий, которые оснащены самым современным оборудованием, можно объединить в три группы.

Первая группа – **термоэлектрические преобразователи и термопреобразователи сопротивления**, которые предназначены для измерения температуры газообразных и жидких сред независимо от степени их химической агрессивности, а также поверхностей твердых тел и расплавов.

Выпускаемые **термоэлектрические преобразователи** можно разделить по виду чувствительного элемента (проволочные или кабельные) и типу термопары с такими основными НСХ (номинальными статическими характеристиками) по ГОСТ Р 8.585, как **ТХА (К), ТХК (L), ТНН (N), ТЖК (J), ТПП (S), ТПП (R) и ТПР (В)**. На рис. 2 в качестве примера представлены термоэлектрические преобразователи НПО «Вакууммаш» в различных модификациях.

Рис. 2. Термоэлектрические преобразователи производства ООО НПО «Вакууммаш»

Рис. 3. Термопреобразователь сопротивления ТПС с платиновым проволочным чувствительным элементом

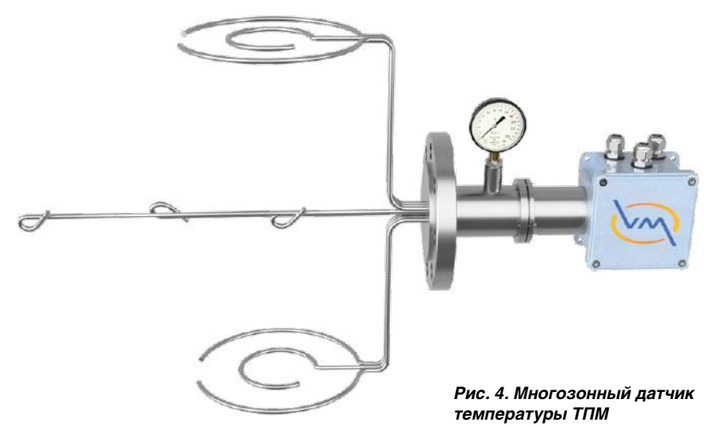


Рис. 4. Многозонный датчик температуры ТПМ

Входящие в состав первой группы **термопреобразователи сопротивления ТПС** (рис. 3), изготавливаемые предприятием, представляют собой средства измерения температуры с медными **(50М, 100М, 53М**) и платиновыми **(50П, 100П, 46П, PT100)** проволочными чувствительными элементами, а также с напыленными тонкопленочными элементами сопротивления **(PT100, PT500, PT1000)**.

Вторая группа – **многозонные термопары типа ТПС и ТПМ** (ТПМ.301 Exi/Exd; ТПС 401, 402, 403, 404), предназначенные для измерения величины температурного градиента одновременно в нескольких точках, расположенных на разных уровнях (рис. 4).

Третья группа – **измерительные преобразователи** в исполнениях ПИ Т, ПИ Т Exi, ПИ С, ПИ С Exi, а также модели VME-103/104 и VME-Exi-105 (рис. 5) с токовым выходом 4–20 мА и поддержкой HART-протокола, служащие для преобразования сигналов, поступающих от первичных устройств, в унифицированный электрический выходной сигнал.

Рис. 5. Преобразователь измерительный VME с HART-протоколом

Межповерочный интервал измерительных преобразователей типа VME, термопреобразователей сопротивления ТПС и термопреобразователей типа ТХА (К), ТХК (К), ТНН, ТЖК составляет 5 лет. На все средства измерения предприятие дает стандартный 18-месячный гарантийный срок с начала эксплуатации. Средний срок службы датчиков при этом – до 10 лет в зависимости от температуры, при которой они эксплуатируются.

>>>

ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ «VMP»

В продуктовой линейке ООО НПО «Вакууммаш» представлен **широкий спектр средств измерения давления – это датчики абсолютного, избыточного и вакуумметрического (датчики разряжения), избыточного вакуумметрического и гидростатического (датчики уровня) давления**. Отдельную группу составляют **датчики давления для коммунальных систем энергоснабжения и ЖКХ**.

Датчики давления серии «VMP» выполнены на базе микропроцессорных технологий, использование которых создает условия для улучшения метрологических характеристик и повышения точности измерений. Это происходит за счет математической корректировки разного типа погрешностей, которые возникают под воздействием ряда внешних факторов. Подбор оптимальных характеристик и материалов при определении конструктивных особенностей датчиков с исключением ненужных опций позволяет заказчику получить изделие по минимальной цене с необходимым качеством.

Все датчики давления, созданные инженерами НПО «Вакууммаш», работают по стандартной и апробированной схеме, предусматривающей прямое подключение, без дополнительных устройств, что дает возможность применять их **для измерения давления сред с температурами в диапазоне от -20°С до +80°С в стандартном исполнении и опционально – от -55°С до +120°С**. Если устройство подключается через отвод-охладитель, выпускаемый предприятием, то максимальная температура измеряемой среды может достигать 280°С. При необходимости измерения перегретого пара используются разделительные сосуды с импульсными линиями.

Вместе с тем следует отдельно остановиться и на решениях в новом для предприятия сегменте – **измерение давления в коммунальных системах энергоснабжения и ЖКХ.** Среди новинок – малогабаритный датчик избыточного давления VMP-ДИ-1160-2,5 (1,6; 1,0; 0,6) МПа-КС-М20 (G1/2», G1/4»), относящийся к первичным преобразователям сигнала и предназначенный для работы со вторичными регистрирующими и

Диапазон измерений (ВПИ)	0...0,6; 1,0; 1,6; 2,5 МПа
Давление перегрузки	не менее 2ВПИ (до 5 МПа)
Выходной сигнал	4...20 мА
Погрешность измерений	0,5% от ВПИ
Коэффициент температурной погрешности	0,1%/10°С
Температура окружающей среды	-20...+80°С
Материал корпуса и штуцера	Нержавеющая сталь 12Х18Н10Т
Материал мембраны	Нержавеющая сталь AISI 316L
Степень защиты от воздействия пыли и воды	IP65
Присоединительные размеры (штуцер)	М20х1,5; G1/2''; G1/4''
Вид электрического присоединения	разъем DIN 43650A

Рис. 6. Датчик избыточного давления «VMP» для коммунальных систем с характеристиками

показывающими компонентами КИПиА, а также с системами автоматического управления. Внешний вид и характеристики датчика представлены на рис. 6.

В устройстве использован новый эксклюзивный микропроцессор, за счет которого значительно упростилась калибровка прибора и соответственно ускорился процесс производства, а также снизилась стоимость датчика при одновременном улучшении его точностных характеристик. Кроме того, в сравнении с изделиями других производителей, новый датчик стал обладать меньшей температурной зависимостью от окружающей среды – снижение составило величину до 0,1% на каждые 10°С.

С учетом специфики ЖКХ в датчике используется унифицированный для общепромышленных первичных приборов стандартный разъем DIN 43650 типа А. Он позволяет осуществлять замену приборов непосредственно в процессе эксплуатации. А для предотвращения человеческой ошибки при подключении датчика в схеме предусмотрена возможность использования защиты от переполюсовки. Новый датчик давления для ЖКХ отвечает всем установленным требованиям по электромагнитной совместимости оборудования (Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 020/2011) и имеет защиту от перенапряжения.

В рамках сотрудничества, взаимодействие со своими заказчиками НПО «Вакууммаш» осуществляет поэтапно:

- Предварительное знакомство с проблемой или задачей;
- Выезд технических специалистов на производственную площадку компании – заказчика с целью осмотра и детального изучения технических условий применения установок;
- Изготовление опытных образцов;
- Тестирование в производственных условиях;
- Запуск в серийное производство.

Компания также предоставляет своим заказчикам выгодные условия поставок контрольно-измерительных приборов:

- Нет минимального объема для заказа, поставки ведутся от 1 штуки;
- Цены ниже среднерыночных на 10%;
- Проекты изготавливаются «под ключ» и по спецзаказам;
- Осуществляется бесплатная опытная партия для новых разработок или в рамках первого заказа.

Уровень качества продукции, производимой заводом «Вакууммаш», подтверждается как наличием полного комплекта документации о соответствии отечественным и международным стандартам, так и сотрудничеством с предприятиями крупнейших российских и зарубежных холдингов – ПАО «Газпром», ПАО «НК «Роснефть», ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Мечел», Группы «ЛУКОЙЛ», Indorama Corporation, SOCAR.

Узнать более подробную информацию о продукции и перспективных разработках НПО «Вакууммаш», Вы можете на сайте vakuummash.ru

НПО ВАКУУММАШ

НПО «Вакууммаш»
426006, г. Ижевск, проезд Дерябина, 2/52
тел. (3412) 918-650
e-mail: info@vakuummash.ru
vakuummash18

4 фактора, влияющие на надежность фланцевого соединения в трубопроводах. База знаний ОНИКС

А. ОСКОЛКОВА *– контент-менеджер ООО «ОНИКС»*

Трубопроводы используются для транспортировки жидкостей, отвода канализационных и сточных вод, газообразных веществ, кислотосодержащих сред, нефтепродуктов, суспензии, масел или мелких частиц, взвешенных в потоке воздуха или воды. Внешние климатические показатели характеризуют эксплуатацию трубопровода в условиях низких температур Крайнего Севера, при скалистом грунте, сейсмически активных территориях, через болота и обводненные участки, барханные пески или при проверке прочности и устойчивости насыпных (наземных) или подземных трубопроводах. Конструкция трубопровода должна сопротивляться внешним и внутренним воздействиям без разрушения. В этой статье расскажем вам про 4 критически важных фактора, от которых зависит фланцевое соединение в трубопроводах химической, нефтяной и газовой отрасли.

СРЕДА

По типу транспортируемого вещества выделяют три вида: неагрессивные/малоагрессивные, среднеагрессивные и высокоагрессивные среды. Если среда трубопровода носит агрессивный характер, то это влечет к износу конструкции. Среди опасных факторов – возникновение коррозии. Коррозионные разрушения можно подразделить на разные виды и типы в зависимости от воздействия и характера среды. Например, коррозию разделяют по механизму взаимодействия материала с атмосферными условиями (химическая, электрохимическая), характеру изменения поверхности у объекта коррозии и по виду окружающей среды.

Атмосфера, почва, морская вода, температура, радиоактивное излучение или кислотосодержащие среды имеют сильное влияние на трубопровод. К примеру, в нефтехимической промышленности часто встречается газовая коррозия металлов при условии минимального содержания влаги при получении серной и азотной кислоты, на стадии окисления диоксида серы или в процессе синтеза органических спиртов. В газовом трубопроводе фланцевые соединения используются не так часто. Их применяют только там, где есть фланцевая арматура, например, к ним можно отнести задвижки.

В результате, условия эксплуатации агрессивных сред бывают газовые и жидкие. Первые включают в себя сероуглерод, углекислый, сернистый газ, метан, акролеин и др. Таким образом, способность к растворению в воде, разновидность и концентрация газов, их температурный диапазон и влажность оказывают влияние на силу разрушения конструкции. Ко второму виду жидких агрессивных сред относят: щелочные, кислотные и солевые растворы, нефтепродукты, различные масла, растворители и др. Учитывайте напор и силу движения среды, а также ее концентрацию и температуру.

МАРКА СТАЛИ

Окружающая среда воздействует на металл создавая два типа коррозионных процессов: химическую и электрохимическую коррозию. Если условия работы трубопровода носят неагрессивный характер или линия предназначена для работы в критических температурах Севера, используют сплавы на основе углерода. Для придания специальных свойств (коррозионная-стойкость, жаростойкость, жаропрочность, хладостойкость, криогенность), состав стали легируют дополнительными химическими элементами. Наиболее часто встречаются хром, никель, молибден, ванадий.

Для количественной и качественной оценки коррозионной стойкости металлов к процессу коррозии установлена десятибалльная шкала коррозионной стойкости, отраженная в табл. 1.

Для изготовления фланцев существует ряд рекомендованных сплавов по ГОСТ 33259-15, пункт 7.9, табл. 11. Фрагмент информации из НД представлен в табл. 2.

Таблица 1. Шкала коррозионной стойкости металлов и скорость коррозионных процессов по ГОСТ 9.908-85 (устар. ГОСТ 13819-68)

Балл	Группа стойкости	Скорость коррозии металла в год, мм/год
1	Совершенно стойкие	менее 0,001
2	Весьма стойкие	от 0,001 до 0,005
3		от 0,005 до 0,01
4	Стойкие	от 0,1 до 0,05
5		от 0,05 до 0,1
6	Пониженно-стойкие	от 0,1 до 0,5
7		от 0,5 до 1,0
8	Малостойкие	от 1,0 до 5,0
9		от 5,0 до 10,0
10	Нестойкие	10,0

Таблица 2. Рекомендуемые материалы для изготовления фланцев по ГОСТ 33259-15 с учетом транспортируемых веществ для бесшовных труб по ГОСТ 32569-13.

Группа стали	Марка материала	Транспортируемые вещества*	Температура применения, °С	PN, кгс/см2, не более
Сталь углеродистая	20	А, Б, В (кроме пара и горячей воды)	От -40 до 475	PN 250
Низколегированная сталь	09Г2С	Все среды	От -70 до 475	PN 250
Сталь теплоустойчивая	15Х5М	Все среды	От -40 до 650	PN 250
Сталь коррозионностойкая	12Х18Н10Т	Все среды	От -270 до 610	PN 250
	06ХН28МДТ	Не указано	От -196 до 400	PN 250
	10Х17Н13М2Т	Все среды	От -253 до 700	PN 250

**Обозначение транспортирующих веществ:*
А – Вещества с токсичным действием ГОСТ 12.1.007
а) чрезвычайно и высокоопасные вещества классов 1,2
б) умеренно опасные вещества класса 3;
Б – Взрыво- и пожароопасные вещества ГОСТ 12.1.044
а) горючие газы (ГГ), в том числе сжиженные (СУГ)
б) легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ)
в) горючие жидкости (ГЖ);
В – Трудногорючие (ТГ) и негорючие вещества (НГ) по ГОСТ 12.1.044

Стали 12Х18Н10Т и 10Х17Н13М2Т имеют высокую стойкость в средах с кислотным и щелочным характером или первый балл стойкости, согласно табл.1. Железоникелевый сплав 06ХН28МДТ широко применяют в условиях производства серной кислоты различной концентрации. В северных регионах с холодным климатом высоко ценят механические и физические свойства черной стали 09Г2С.

Кстати, про большинство сталей, сотрудники ОНИКС уже рассказали в формате видео на YouTube-канале в рубрике «Стальные нервы». Переходите по qr-коду, чтобы узнать про разные стали и сплавы подробнее.

>>>

ТЕМПЕРАТУРА

Температура окружающей среды определяет климатические зоны работы линии трубопровода. Россия расположена в трех климатических поясах: арктическом, субарктическом и умеренном. В зависимости от установки трубопровода, магистраль взаимодействует с окружающей средой, будь то мерзлый, антропогенный, морской, пресноводный, сыпучий, торфяной или скальный грунт. В табл. 3 представлено соотношение температуры к различным разновидностям грунта.

Фланцевый ГОСТ 33259-15 регламентирует допустимую температуру рабочей среды для грамотной работы фланцевых соединений. К примеру, плоские приварные фланцы применяют при температуре среды до 300°С. А воротниковые фланцы приварные встык используют при температуре более 300°С. Плоские фланцы (тип 01, 02) нельзя использовать в холодных условиях окружающей среды ниже -40°С, тогда как фланцы типов 03 (плоские свободные на отбортовке), 04 (плоские свободные на хомуте под приварку) и тип 11 (воротниковые) допускаются к использованию в условиях северного климата.

Температура тесно связана с номинальным давлением. Чем выше коэффициент температуры, тем ниже номинальное давление. Поэтому фланцы с одинаковым диаметром при разных температурах будут выдерживать разные пределы давления.

Таблица 3. Соотношение температуры и разновидности грунтов по ГОСТ 25100-20

Разновидность грунтов	Температура грунтов T, °C
Немерзлый (талый)	T ≥ 0
Охлажденный	0 > T ≥ Tbf
Мерзлый	T < Tbf
Морозный (для класса скальных грунтов)	T < 0
Сыпучемерзлый (для дисперсных грунтов)	T < 0

ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

Критичным фактором, оказывающим влияние на окружающую среду, является утечка рабочей среды, которая может возникнуть на различных разъемных соединениях. Поэтому к соединениям предъявляются высокие требования – они должны обладать достаточной прочностью для поддержания давления и других нагрузок, а также быть достаточно герметичным, чтобы избежать нежелательных утечек. Для большей части таких соединений используются фланцы, изготовленные в соответствии со стандартами: ГОСТ 33259-15, ГОСТ 34785-21, АТК 24.200.02-90, ASME B 16.47, ASME B 16.5, DIN/EN.

За герметичность в разъемных соединениях отвечают прокладки. Их устанавливают между двумя фланцами и надежно затягивают крепежными деталями. Для фланцевых соединений применяют три типа материалов прокладок: неметаллические (резина, паронит, фторопласт, картон), металлические (линзовые, овального и восьмиугольного сечения), комбинированные (графитофторлопластовые, спирально-навитые СНП и т.д.).

Торцевая поверхность фланца – это место для установки уплотнительного элемента (прокладки). Соединительная поверхность может быть выполнена в виде 10 исполнений, где зеркало, или зона контакта с прокладкой, встречается как с шероховатостью, так и полностью гладким. Глубина углубления шероховатости на поверхности зеркала служит для наиболее точного заполнения пространства уплотнительным материалом. ГОСТ 33259-15 допускает минимальную шероховатость уплотнительных поверхностей для исполнений A, B, C, D, E, F, где Ra=3,2 мкм. Для исполнений L, M, где Ra=0,8 мкм. Контактный уплотнительный материал должен полностью заполнять неровности на лицевой части детали и наличие шероховатости на зеркале способствует более плотному прилеганию прокладки к фланцу. Для систем с высокими температурами и высоким давлением используют зубчатую уплотнительную поверхность или металлическую прокладку. Для низкотемпературных систем и систем низкого давления могут использовать гладкую поверхность фланца и мягкие прокладки.

Зная условия внешней среды, номинальное давление и диаметр, подбирают фланцы.

Таблица 4. Соотношение видов прокладок для фланцев, требуемой шероховатости и рабочих сред

Виды прокладок	Группа	Рекомендуемая среда	Температура, °C	Фланцевое соединение	Рекомендуемая чистота обработки рабочей поверхности фланцев, мкм
Неметаллические	Паронит (ПОН, ПМБ, ПМБ-1, ПК, ПА, ПОН-А, ПОН-Б)	холодный и горячий газ, воздух, пар, масло, нефтепродукты, вода, сухие нейтральные инертные газы, водные растворы солей, аммиак, жидкий азот и кислород и др.	от -40 до +450	«шип-паз», «выступ-впадина», «гладкие»	6,4–12,7
Комбинированные	Спирально-навитые прокладки (СНП)	кислоты, щелочи, растворители, продукты нефтепереработки, пар, вода, сухие газы, хромовая и азотная кислота	от -253 до +600	«шип-паз», «выступ-впадина»	3,2–6,4
Металлические	Овального сечения (кольца АРМКО)	В зависимости от выбранной марки стали	от -70 до +600	для фланцев в исполнении 7 (J)	0,8–1,6
	Восьмиугольного сечения		от -70 до +600	для фланцев в исполнении 7 (J)	0,8–1,6
	Линзовые		от -50 до +510	для фланцев в исполнении 6 (K)	0,8–1,6

Таблица 5. Ответное фланцевое соединение: фланец ГОСТ 33259 и заглушка ГОСТ 34785-21

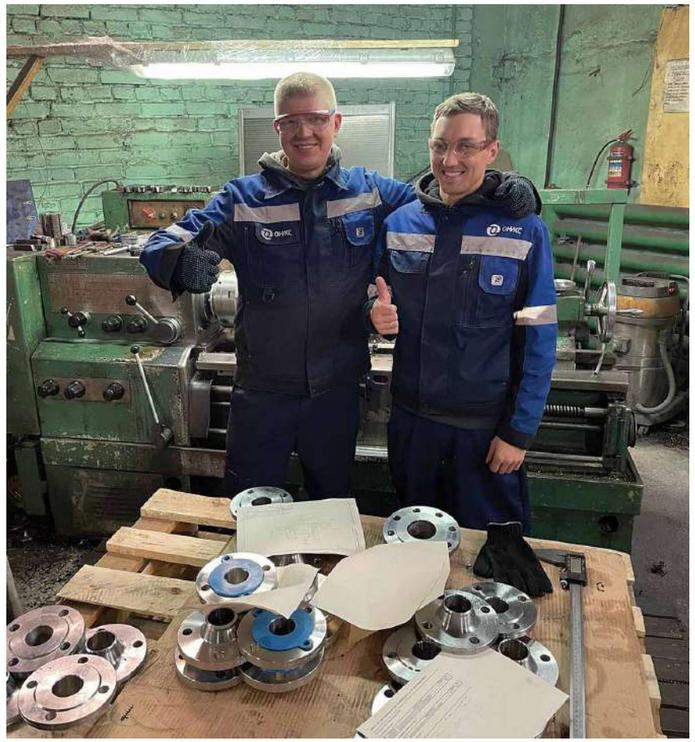
Фланец	Заглушка
B (с соединит. выступом)	B (с соединит. выступом)
E (выступ)	F (впадина)
F (впадина)	E (выступ)
D (паз)	C (шип)
L (шип, под фторопластовую прокладку)	M (паз, под фторопластовую прокладку)
M (паз, под фторопластовую прокладку)	L (шип, под фторопластовую прокладку)
J (под прокладку овального сечения)	J (под прокладку овального сечения)

Промышленные фланцы включают в себя четыре типа и их можно классифицировать по способу монтажа к трубе:

- **Плоские приварные** крепятся к трубе за счет двух сварных швов;
- **Плоские свободные** состоят из двух частей, одна из которых надевается на трубу, а вторая – монтируется при помощи затяжки крепежа;
- **Воротниковые** или приварные встык имеют в своей конструкции горловину, ее приваривают к трубе, что позволяет плавно распределить нагрузку на узел;
- **Резьбовые** фланцы используются на трубопроводах, где сварка невозможна.

Фланцевое соединение может быть с проходным отверстием, так и без. Фланцы предназначены для соединения двух участков линии трубопровода. Фланцевые заглушки устанавливают с целью надежно заглушить поток среды. С 2022 года вступил в силу ГОСТ 34785-21 на фланцевые заглушки, которые хорошо сочетаются с фланцами по ГОСТ 33259-15. Для формирования ответного фланцевого соединения, заглушки по ГОСТ образовывают фланцевую пару ко всем исполнениям фланцев по ГОСТ, кроме: A (плоскость), D (паз) и K (под линзовую прокладку). В общей сложности возможно 7 пар соединений фланец + заглушка по ГОСТ. Подробнее в табл. 5.

Осенью 2022 года, компания «ОНИКС» запустила на производстве Санкт-Петербурга новое направление: изготовление фланцев и фланцевых заглушек по импортному стандарту ASME B 16.5. В англоязычных документах «глухой фланец» относится к основному фланцевому стандарту, тогда как в российских нормативных документах, эти типы фланцевого соединения разделены.



ИТОГ

Компания «ОНИКС», занимаясь производством и поставкой широкой номенклатуры соединительных деталей трубопроводов, реализует полный ассортимент товара из высоколегированной и легированной нержавеющей стали. Наша продукция проходит строгий контроль качества по геометрии, химическому составу и механическим свойствам.

Высококачественные фланцы, заглушки, изготавливаемые на производстве ООО «ОНИКС», работают на предприятиях России и стран СНГ, подтверждая свое качество, износостойкость и длительный срок эксплуатации.

ООО «ОНИКС»
199004, Санкт-Петербург, Средний пр. В. О., д. 4, корп. Б
тел. 8 800 555-38-83
e-mail: info@onyxspb.ru
onyxspb.ru

Опыт ручного монтажа магнетитовых анодов

в системах противокоррозионной защиты

***В. В. ТЕРЕХОВ, В. В. ПЕРШУКОВ** – ЗАО «Химсервис»*

С развитием современных технологий появляются новые возможности по оптимизации затрат на обеспечение противокоррозионной защиты (ПКЗ). Снижение цен на современные магнетитовые аноды (за счет открытия компанией «Химсервис» полностью российского производства) позволило разработать новый способ их монтажа без использования дорогостоящей спецтехники. Организации, отвечающие за эксплуатацию подземных трубопроводов, теперь могут осуществлять ремонт и монтаж анодных заземлений самостоятельно и в кратчайшие сроки.

В данной статье представлены результаты опытно-промышленных испытаний нового способа монтажа анодов в различных регионах России на магистральных трубопроводах и объектах газораспределения.

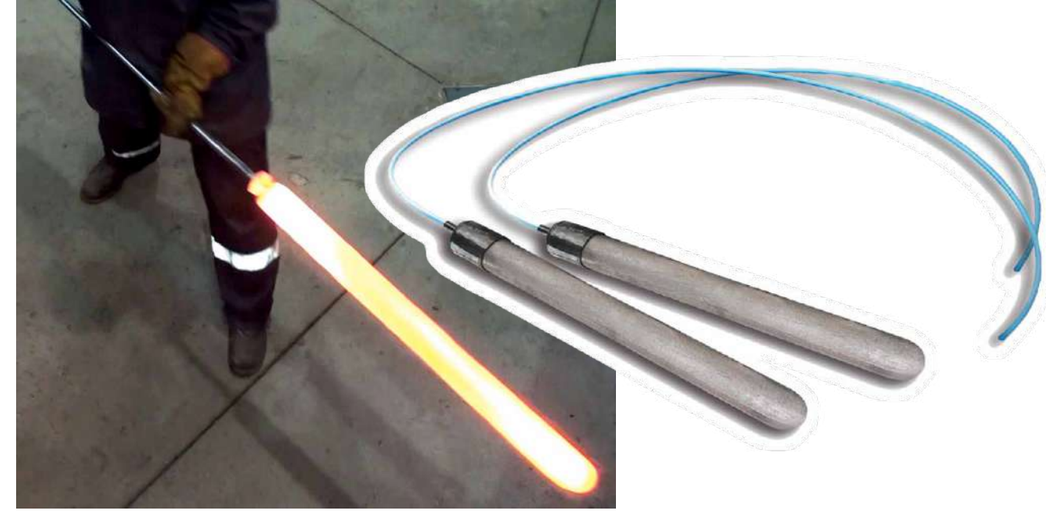
Основной расходный элемент системы ПКЗ – это анодный заземлитель (АЗ), требующий периодической замены в процессе работы. В качестве анодов может использоваться любой токопроводящий материал – еще недавно широко применялись стальные отходы в виде труб, рельсов и т.п. Скорость анодного растворения железа очень высокая и составляет около 10 кг/(А·год), поэтому таких анодов требовалось очень большое количество или довольно частая их замена. При этом очень сильно загрязняются ионами железа грунтовые воды.

Сегодня наиболее современным и универсальным анодным материалом является магнетит, позволяющий выпускать легкие и компактные АЗ. Для сравнения один магнетитовый анод заменяет 5 т стали, что положительно влияет на состояние окружающей среды.

Магнетит обладает высокой анодной стойкостью, сравнимой со стойкостью благородных материалов, что обеспечивает низкую скорость растворения – всего 0,015–0,03 кг/(А·год). АЗ из магнетита обладают стабильным сопротивлением растеканию тока и длительным сроком службы до 35 лет.

Еще пару лет назад широкое применение магнетитовых анодов ограничивала высокая цена, обусловленная сложностью изготовления отливок (технология производства сплава достаточно уникальна и требует эксклюзивного оборудования). Поэтому до недавнего времени магнетитовые аноды приходилось изготавливать на основе дорогих импортных отливок из Швеции.

В 2020 году компании «Химсервис» удалось завершить полную локализацию производства магнетита в России. Новый литейный цех позволил добиться снижения себестоимости и независимости от европейских поставок. Получено заключение Минпромторга о выпуске продукции на территории РФ (использование российских материалов составляет 99%).



Важность данного события подтверждается включением магнетитовых анодов в Реестр ПАО «Газпром» инновационной продукции. При этом качество выпускаемых анодов подтверждено сертификацией в СДС ИНТЕРГАЗСЕРТ и ГАЗСЕРТ.

Снижение итоговой цены магнетитовых анодов практически до уровня стоимости ферросилидовых АЗ сделало их применение максимально доступным для всех желающих. Логичным стал вопрос реализации всех преимуществ магнетитовых заземлителей, а именно их компактного размера и небольшого веса. В результате был разработан способ ручного монтажа анодов без использования спецтехники (патент № 2743823), предполагающий высокую доступность для всех организаций и служб, обеспечивающих эксплуатацию подземных трубопроводов.

Технология монтажа основана на использовании винтовых свай (рис. 1). Монтаж свай возможен как полностью ручным способом, так и помощью малой механизации с использованием гидравлического сваекрута (гидровращателя).

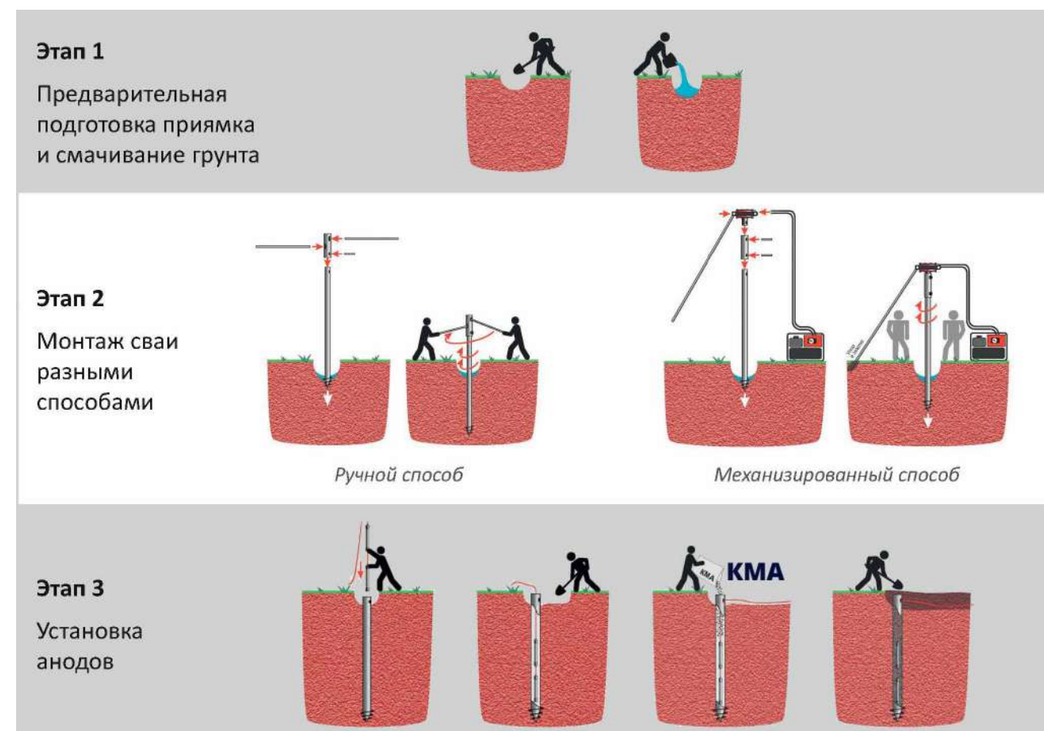


Рис. 1. Последовательность нового способа монтажа анодного заземления

>>>

Таблица 1. Сопротивление растеканию анодных заземлений, установленных в винтовые сваи

Место установки	Количество скважин в анодном заземлении, шт.	Количество рабочих элементов в скажине, шт.	Удельное электрическое сопротивление грунта мин (макс), Ом·м	Расчетное значение сопротивления растеканию тока с анодного заземления, Ом	Измеренное сопротивление растеканию тока с анодного заземления в различное время, Ом	Значение сопротивления анодного заземления по параметрам СКЗ, Ом
ООО «Газпром трансгаз Волгоград» Городищенское ЛПУ МГ	7	2	143,0	5,815	0,95 … 2,28	1,02 … 5,50
ООО «Газпром трансгаз Волгоград» Городищенское ЛПУ МГ	7	2	40,7	1,655	0,55 … 3,01	1,98 … 4,44
ООО «Газпром трансгаз Волгоград» Усть-Бузулукское ЛПУ МГ	5	2	47,7	1,940	2.86 … 3,91	1,53 … 1,92
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» Ставропольское ЛПУ	3	2	2,89 (6,0)	0,28 (0,57)	0,30 … 0,36	0,48 … 0,58
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» Изобильненское ЛПУ	5	2	2,52 (20,0)	0,14 (1,14)	0,21 … 2,60	0,28 … 4,50
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» Невинномысское ЛПУ	10	2	143 (468,0)	4,07 (13,32)	7,10	4,40
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» Невинномысское ЛПУ	10	2	143 (468,0)	4,070 (13,32)	5,00 … 8,50	4.40 … 8,40
АО «Газпром газораспределение Пенза» г. Пенза	4	2	57,3	4,077	1,50 … 1,60	1,50 … 2,00
АО «Газпром газораспределение Владимир» г. Александров	5	2	134,0	7,628	6,27 … 8,52	10,83 … 17,86
АО «Газпром газораспределение Владимир» Владимирская обл.	5	2	112,0	6,376	1,25 … 10,54	4,03 … 11,81

Данным способом можно осуществлять монтаж подповерхностных вертикальных анодных заземлений глубиной до 3 м.

Новый способ монтажа был поставлен на опытно-промышленные испытания на объектах магистрального трубопроводного транспорта и газораспределительных сетей в различных регионах России. По итогам испытаний получены фактические данные по сопротивлению растеканию смонтированных анодных заземлений на базе магнетитовых анодов «Менделеевец». Данные приведены в табл. 1.

Технология монтажа хорошо зарекомендовала себя в различных типах грунтов, кроме особо плотных глин и каменистой почвы, в которую очень тяжело забуривается свая вручную.

Опытным путем установлено, что время монтажа одной сваи бригадой из 4 человек составляет около 1 часа.

Успешные результаты испытаний нового способа монтажа на объектах ПАО «Газпром» открывают возможность дальнейшего широкого использования данной технологии.

Применение ручного способа установки магнетитовых анодов дает полную независимость эксплуатирующим организациям, позволяя существенно экономить на подрядных работах и на времени проведения ремонта или монтажа АЗ.

ЗАО «Химсервис»
301651, Тульская обл.,
г. Новомосковск, ул. Свободы, 9
тел. (48762) 3-44-87
e-mail: op@ch-s.ru
www.химсервис.com

ХИМСЕРВИС

ООО «ЗБКиТ»: традиции и современность

Опираясь на производственные традиции прошлого и внедряя инновационные технологии будущего специалисты ООО «Завод Блочных Конструкций и Технологий» проектируют и поставляют блочно-модульное оборудование и гидравлические системы для предприятий нефтегазовой, химической и энергетической промышленности. Комплексно решать поставленные задачи предприятию позволяет наличие в его структуре проектно-конструкторского бюро и собственной производственной площадки.

Когда нужно погорячее

ООО «Завод Блочных Конструкций и Технологий» проектирует и поставляет электропарогенераторы различных типов производительностью от 54 до 10 000 кг в час.

- **Электродные электропарогенераторы** мощностью 100, 200, 400 или 600 кВт предназначены для получения стандартного насыщенного технологического пара температурой до +180°С и давлением до 1,0 МПа. Принцип работы устройства заключается в непосредственном нагреве теплоносителя. На погруженные в воду электроды подается напряжение, ток проходит через рабочую среду и ускоряет движение молекул. Вода при этом нагревается, закипает и преобразуется в пар. Такой принцип работы обеспечивает моментальный нагрев всего объема теплоносителя. Оборудование может использоваться в разных отраслях, где нужен насыщенный водяной пар.

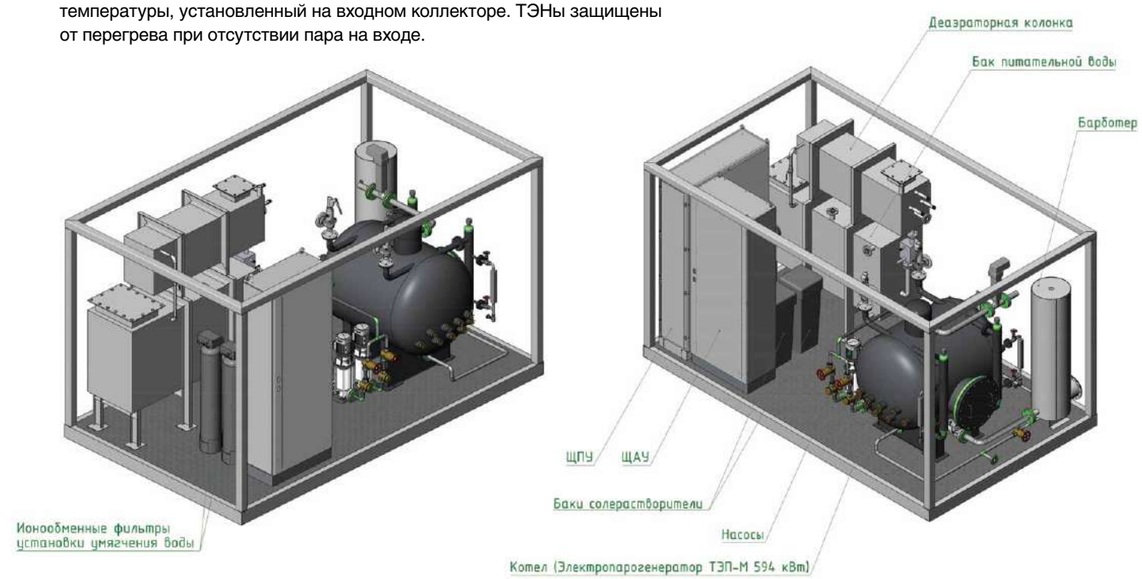
- **В тэновых электропарогенераторах** давлением до десяти атмосфер пар образуется в результате нагрева воды трубчатыми водонагревателями (ТЭНами). Нагревательный элемент выполнен из нержавеющей стали – это позволяет получать чистый пар без примесей, что принципиально для некоторых отраслей промышленности. Чтобы продлить сроки службы нагревателя без образования накипи, вода проходит процесс водоподготовки и умягчается. Устройство водоподготовки поставляется отдельно.
  Установки с ТЭНами используют там, где есть соприкосновение пара с продукцией – например, в пищевой промышленности, а также в некоторых регионах, где вода сама по себе мягкая и не содержит солей. Электропроводность воды в данном случае не имеет значения и на производительность не влияет.

- **Промышленные электрические пароперегреватели** мощностью 21–84 кВт и производительностью от 200 до 1600 кг в час предназначены для повышения температуры пара и усиления его «сухости» (при этом давление пара увеличивается незначительно). Перегрев пара требуется для нормального протекания различных технологических процессов, а также для транспортировки пара.

Пароперегреватель электрический промышленный обеспечивает досушивание насыщенного пара до сухости 100% (1,0) и его перегрев относительно температуры парообразования при данном давлении. Пароперегреватель промышленный обеспечивает подогрев проходящего через него пара за счет тепла, выделяемого ТЭНами, расположенными внутри корпуса. Контроль за температурой перегретого пара на выходе из пароперегревателя обеспечивает прибор контроля температуры и датчик температуры, установленные на выходном коллекторе. Контроль за температурой пара на входе в пароперегреватель обеспечивает датчик-реле температуры, установленный на входном коллекторе. ТЭНы защищены от перегрева при отсутствии пара на входе.

Самый ценный ресурс – доверие

Все преимущества сотрудничества с ООО «ЗБКиТ» уже по достоинству оценили такие крупные предприятия, как ООО «Газпром ПХГ», использовавшее продукцию завода при реконструкции газопромысловых сооружений Степновского УПХГ, ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект», заказавшее установку парогенераторную электрическую (ПГ) для выработки и подачи насыщенного водяного пара в систему пароснабжения и удаления льда ледостойкой стационарной платформы ЛСП «А», планируемой к размещению на газовом месторождении «Каменномысское море» в Обской губе, ООО «Газпром добыча шельф», проводившее реконструкцию берегового технологического комплекса Киринского ГКМ, а также ООО «Газпром бурение» и многие другие.



- **Парогенераторы индукционного типа** мощностью 60, 120 и 180 кВт используются для получения насыщенного технологического пара температурой до +160°С и давлением до 0,6 МПа. Вода нагревается и испаряется за счет нагрева самого корпуса котла, который является сердечником индукционной катушки. На корпус котла наматывается высокотемпературный провод, рассчитанный на температуру до +400°С. Ток проходит через витки провода, а в это время в стенках котла образуются вихревые токи, которые разогревают корпус и обмотки до +200…220°С. С помощью насоса питательная вода поступает в котел и превращается в пар с нужными характеристиками. КПД таких генераторов составляет 97–98%, а расходы электроэнергии ниже, чем у ТЭНовых аналогов.

ЗБКиТ
ЗАВОД БЛОЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ

117149, Москва, ул. Болотниковская, д. 36, корп. 6, офис 205
тел. (977) 810-28-80
e-mail: info@zbkit.ru
www.zbkit.ru

Технология очистки резервуаров
для хранения нефтепродуктов с применением парогенераторов ИНТЕРБЛОК

***О. В. БОГОМОЛОВ** – д.т.н., генеральный директор ООО Инженерная компания «ИНТЕРБЛОК»*

Существующие способы очистки топливных резервуаров (ручной, механический, химический, комбинированный) требуют значительных материальных и временных затрат, пожароопасны, загрязняют окружающую среду и могут оказывать вредное воздействие на здоровье человека.

Инженерная компания ИНТЕРБЛОК завершила исследования и выполнила опытно-конструкторскую работу по созданию энергоэффективного технологического комплекса очистки внутренних поверхностей топливных резервуаров с использованием промышленных парогенераторов собственного производства. При создании технологии учитывалось, что состав производимой парогенератором парогазовоздушной смеси обладает свойствами флегматизатора, что обеспечивает пожаро- и взрывобезопасность процесса дегазации при очистке резервуара.

Технология очистки состоит из трех этапов – на первом этапе производится тепловая обработка высокотемпературной парогазовой смесью низкого давления внутренних стенок очищаемого резервуара, на втором этапе – чистовая обработка горячей водой внутренних поверхностей резервуара, на третьем завершающем этапе – осушение внутренней поверхности резервуара.

В состав комплекса входят парогенератор ИНТЕРБЛОК в контейнерном (автомобильном) конструктивном исполнении с собственным источником электроэнергии, запасом топлива и горячей воды. Высокотемпературные паровые шланги обеспечивают подачу пара внутрь резервуара, а водяные – промывку поверхности горячей водой после паровой обработки. Осушение внутренней поверхности резервуара производится парогенератором в режиме продувки воздухом.

Основные преимущества технологии ИНТЕРБЛОК:

- автономность – подключение к внешним источникам электроэнергии, топлива и воды не требуется;
- пожаро- и взрывобезопасность – химический состав парогазовой смеси обладает свойством флегматизатора, давление пара не превышает безопасного значения 0,05 МПа при температуре до 200°С;
- не требуется дымовая труба, отсутствуют вредных выбросов в атмосферу;
- высокий КПД (97%);
- время готовности комплекса к работе не превышает 30 мин.

В качестве топлива для парогенератора ИНТЕРБЛОК могут использоваться любое газообразное топливо или СУГ, а также дизельное или печное топливо, газоконденсат, керосин.

Экономическая эффективность технологии ИНТЕРБЛОК обусловлена применением энергоэффективных парогенераторов ИНТЕРБЛОК, вместо большого количества различной номенклатуры устаревшего

оборудования, что позволяет 2–3 раза снизить затраты и сократить время очистки резервуаров по сравнению с применяемыми в настоящее время технологиями.

Оформление сертификата соответствия и принятие декларации о соответствии требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011) для парогенераторов ИНТЕРБЛОК не требуется.

ИНТЕРБЛОК™
ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ

ООО Инженерная компания «ИНТЕРБЛОК»
123592, Москва, ул. Кулакова, д. 20, стр. 1Б
тел. (495) 728-92-93, (472) 542-79-01
e-mail: info@interblock.ru
www.promo.interblock.ru
www.interblock.ru

ООО «ВРК-РУС»

Окрасочное оборудование канадской фирмы V R COATINGS PVT. LTD.

АППАРАТЫ ОКРАСОЧНЫЕ БЕЗВОЗДУШНОГО РАСПЫЛЕНИЯ

Мощные универсальные аппараты безвоздушного распыления с пневматическим приводом для окраски деревянных и металлических объектов, в том числе деталей со сложной геометрией, и нанесения прочих видов покрытий в промышленности и мастерских.

МОДЕЛЬ НОСОРОГ 55.275 RS/F

RS – кислотостойкое (нерж.) исполнение
F – на тележке

Технические характеристики:

- усиление: 55:1
- макс. входное давление воздуха: 7,0 бар
- макс. производительность: 25,0 л/мин.
- макс. давление распыления: 390 бар
- подача при двойном ходе: 275,0 см³
- макс. удаленность: 100 м

МОДЕЛЬ ТИГР 40.110 RS/F

RS – кислотостойкое (нерж.) исполнение
F – на тележке

Технические характеристики:

- усиление: 40:1
- макс. входное давление воздуха: 8,0 бар
- макс. производительность: 6,0 л/мин.
- макс. давление распыления: 320 бар
- подача при двойном ходе: 110,0 см³
- макс. удаленность: 100 м

+7 (812) 612-20-97 www.wiwa-spb.ru vrc-rus@mail.ru

Азотные компрессорные станции ТГА

для повышения нефтеотдачи пласта и других нефтесервисных операций

Наиболее результативным решением проблемы повышения нефтеотдачи пластов является применение третичных газовых методов, к которым относится метод вытеснения азотом. Азот – один из самых распространенных газов на планете Земля. Основным его свойством, используемым в технологических процессах, является инертность. В концентрациях начиная с 90% азот предотвращает возгорание. Именно благодаря этому своему свойству он получил широкое распространение для обеспечения пожаро- и взрывобезопасности в различных технологических процессах.

Повышение продуктивности скважин достигается путем подачи газообразного азота под высоким давлением. Азот поднимается вверх по трещинам и за счет увеличения пластовой энергии оттесняет вниз заблокировавшую ствол скважины воду. Обеспечивается заполнение освобождающихся от воды коллекторов нефтью, и снова открывается доступ нефти к стволу скважины. Добыча возобновляется, нефтеотдача пласта повышается в пределах от 35% до 75% (рис. 1).

Газообразный азот применяется также при выполнении таких операций, как капитальный ремонт скважин, опрессовка скважин, бурение на депрессии, освоение скважин после ГРП, консервация и расконсервация скважин и др. Оптимальное мобильное решение задачи получения газообразного азота из атмосферного воздуха непосредственно на нефтяных скважинах и других объектах, требующих подачи азота высокого давления, – азотные станции серии ТГА. Передвижная азотная компрессорная станция доставляется к объекту и запускается в работу (рис. 2).

Краснодарский компрессорный завод производит широкую линию моделей передвижных азотных станций серии ТГА, способных обеспечивать на выходе высококонцентрированный азот (до 99%) под давлением до 630 атмосфер с производительностью до 30 нм³/мин. Максимальная концентрация азота на выходе зависит от модификации станции и колеблется в диапазоне от 90% до 99%. Подходящая модель и модификация азотной станции подбираются под задачи, которые требуется решать. При этом заказчик имеет возможность приобрести новую азотную компрессорную станцию в собственность для постоянного использования или взять в аренду вместе с профессиональным экипажем для решения оперативных задач. Для удобства перемещения станций ТГА предусмотрено несколько типов их исполнения: на салазках, на прицепе, на шасси. Тип подбирается в зависимости от расположения объектов, сроков эксплуатации станции на каждом из них и других факторов.

На сегодняшний день самой востребованной в нефтедобыче является инновационная азотная станция модели ТГА-10/251 с концентрацией азота на выходе 95% (рис. 3).

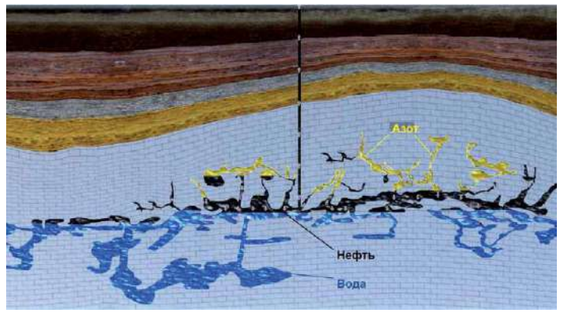


Рис. 1. Вытеснение нефти путем подачи газообразного азота под высоким давлением

Рис. 2. Схема процесса получения газообразного азота из воздуха

Рис. 3. Инновационная азотная станция модели ТГА-10/251

ККЗ КРАСНОДАРСКИЙ КОМПРЕССОРНЫЙ ЗАВОД

Надежный поставщик компрессорного оборудования

Азотная станция
серии ТГА 10/631

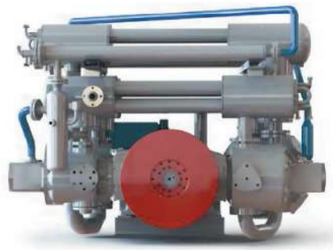
Серия ТГА
Давление до 630 бар
Азот 99 %

РЕКОРДСМЕН по энергоэффективности

- Вырабатывает азот высокого давления из атмосферного воздуха
- Используется для повышения нефтеотдачи пласта, обеспечения нефтедобычи, очистки и испытания трубопроводов

КОМПРЕССОРНЫЕ СТАНЦИИ
для ПНГ и других газов

КОМПРЕССОРЫ
для сероводорода и других промышленных газов



ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ
для компримирования промышленных газов

- Позволяют сделать утилизацию попутного нефтяного газа высокотехнологичным и экономически выгодным процессом
- Используются для компримирования сероводорода при добыче высокосернистой нефти

СОХРАНЯЯ ТРАДИЦИИ, ВНЕДРЯЕМ ИННОВАЦИИ!

Краснодарский край, станица Динская, ул. Железнодорожная, 265А
Тел. +7 (861) 298-32-50, info@kkzav.ru
www.kkzav.ru

Немецкие технологии
для российской промышленности

Качество, на которое можно положиться: вот уже почти 60 лет компания Bals Elektrotechnik GmbH & Co. KG является лидером в области производства силовых разъемов и распределительных щитов. Компания имеет собственные уникальные технологии и новаторские разработки, такие как MULTI-GRIP и QUICK-CONNECT, KONTEX-ULTRA. Высокое качество подтверждают патенты и сертификаты испытательных институтов в Германии и за рубежом – DIN EN ISO 9001.

ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТЬ. ПРОЧНОСТЬ. НАДЕЖНОСТЬ

MULTI GRIP

Преимущества технологии MULTI-GRIP от компании Bals очевидны – отсутствие внутренней нагрузки от натяжения и прижимаемого кольца освобождает дополнительное пространство в устройстве. MULTI-GRIP легко адаптируется под большинство видов кабеля и провода, а прочное резиновое уплотнение служит надежной защитой от влаги, воды и грязи.

- Сальник надежно защищен от развинчивания благодаря стопорной резьбе;
- Силиконовое уплотнение прочно закреплено на корпусе и исключает возможность его потери;
- Для надежного и прочного крепления кабеля без деформации необходимо просто затянуть сальник MULTI-GRIP, дополнительное обслуживание не требуется;
- Степень защиты устройства – не ниже IP67;
- Попавшая влага выводится через специальные дренажные каналы и не задерживается в расширителе;
- Предел прочности при растяжении превышает значения, указанные в стандартах IEC 60309, EN 60309, VDE 6023;
- Состояние системы снятия натяжения возможно проверить снаружи, не открывая корпус;
- MULTI-GRIP от Bals легко адаптируется практически ко всем кабельным и линейным вводам.

MULTI-GRIP доступен в комплектации с дополнительным внешним компенсатором натяжения, который обеспечивает еще большую безопасность

Резиновое уплотнение держит форму и плотно прилегает к корпусу, обеспечивая степень защиты IP 67

Также в линейке продукции компании Bals доступны кабельные вводы с метрической резьбой с технологией MULTI-GRIP

ГАРАНТИЯ. СТАБИЛЬНОСТЬ. БЕЗОПАСНОСТЬ

KONTEX ULTRA

KONTEX-ULTRA Bals – технология подключения. Важным преимуществом является эффект самоочистки, который защищает изделие от грязи и продуктов окисления. Контактная технология KONTEX-ULTRA доступна в версиях от 63А до 125А, что является оптимальным решением для широкой сферы применения.

- Минимум усилий для установки и извлечения;
- Специально разработанный гибкий материал основания;
- Снижение силы трения фаски на втулке;
- Уникальная технология самоочистки;
- Низкое тепловыделение;
- Никелированные контакты для эксплуатации в тяжелых условиях;
- Обеспечивает оптимальный контакт;
- Устойчивость к высоким температурам;
- Отсутствие деформации контактных втулок за счет ограничителя расширения.

Технология KONTEX-ULTRA от компании Bals – это исключительное немецкое качество, безопасность и удобство использования.

МОНТАЖ ПО «ЩЕЛЧКУ»

QUICK CONNECT

С введением в 1998 году технологии безвинтовых соединений, компания Bals установила новые стандарты. Bals была первой в мире компанией, разработавшей и внедрившей эту надежную и экономящую время технологию.

Запатентованная система имела неоспоримые преимущества в сравнении с ранее использовавшимися резьбовыми соединениями, вскоре технология стала отраслевым стандартом. Bals является единственным производителем в мире, изготавливающим безвинтовые клеммные соединения для силы тока 63А. Кроме того, фазоинверторы на 16А и 32А с технологией QUICK-CONNECT Bals также являются уникальными на рынке электротехнических товаров.

- **Устойчивость к вибрациям:** QUICK-CONNECT обладает повышенной устойчивостью к ударам, вибрациям и перепадам температуры. Независимые испытательные институты провели ряд экспериментов и доказали эффективность технологии QUICK-CONNECT – благодаря пружинному соединению проводника и клеммы, изделие может выдерживать самые строгие и продолжительные испытания вибрацией. Это существенное преимущество QUICK-CONNECT перед стандартными винтовыми соединениями, которые зачастую выходят из строя.
- **Больше контактной поверхности:** Пружинный зажим конструкции в QUICK-CONNECT отличается усовершенствованным углом контакта, благодаря которому контактная поверхность увеличивается почти на 70%. Это обеспечивает соединение между проводником и контактом.
- **Безопасное соединение:** QUICK-CONNECT гарантирует надежное соединение, устойчивое к вибрациям и колебаниям температуры. Уникальная технология безвинтового пружинного зажима обеспечивает легкость при монтаже – достаточно вставить провод в открытые клеммы и зафиксировать его одним движением пальца.
- **Не требует обслуживания:** QUICK-CONNECT – уникальная технология, не требующая обслуживания. Пружинные зажимы обеспечивают постоянное и равномерное давление на провод, что гарантирует оптимальное соединение на протяжении всего срока эксплуатации, без необходимости регулярного технического обслуживания.

БЕЗВИНТОВОЙ – БЕЗОПАСНЫЙ – БЕЗ ОБСЛУЖИВАНИЯ

Вставьте зачищенный провод в открытые клеммы

Закройте щелчком

Легкое открытие с помощью стандартной отвертки

Мировые эксперты сходятся во мнении – концепция QUICK-CONNECT, основанная на безвинтовой системе пружинных зажимов, является наиболее подходящей системой для быстрого и простого монтажа на промышленных и гражданских объектах.

Bals

ООО «Балс-Рус»
198152, Санкт-Петербург,
ул. Краснопутиловская, д. 69, оф. 643
тел. (812) 703-74-08
e-mail: info@balsrus.ru
www.balsrus.ru

Взрывобезопасное оборудование

ООО НПП «Магнито-Контакт». Поставка от 1 шт.

КНОПКА УПРАВЛЕНИЯ МАГНИТОГЕРКОНОВАЯ Ex ВК200 (кнопка)
ПАШК.425411.152 ТУ (0Ex ia IIC T6…T5 Ga X или 1Ex mb IIC T6…T5 Gb X)
Сертификат соответствия ЕАЭС RU C-RU.АД07.В.03592/21
с 06.07.2021 г. по 05.07.2026 г.
Декларация соответствия ЕАЭС N RU Д-RU.HP15.B.08437/20
с 05.10.2020 г. по 04.10.2025 г.
Сертификат соответствия № РОСС RU AM05.H.09826 с 04.02.2022 г. по 03.02.2027 г.
Сертификат соответствия РОСС RU.31588.04ОЦН0.ОС05.00602 с 05.10.2022 г. по 04.10.2027 г.

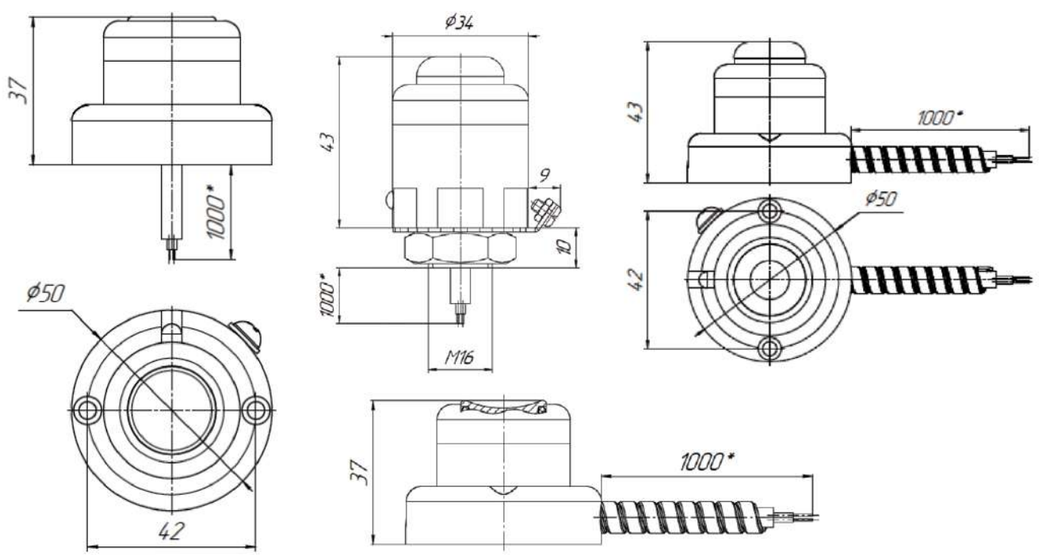
Кнопка управления магнитогерконовая Ex ВК200 (кнопка) предназначена для применения в системах безопасности объектов в качестве устройства управления различным оборудованием.

Маркировка взрывозащтты: 0Ex ia IIC T6…T5 Ga X или 1Ex mb IIC T6…T5 Gb X по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011).

Ex ВК200 (кнопка) имеет нормально-разомкнутый контакт геркона и встроенный светодиодный индикатор, управляемый от внешнего контроллера. Ex ВК200 (кнопка) выпускается с постоянно присоединенным кабелем в двух вариантах:

- вариант А: с выводом кабеля через отверстие в основании корпуса (осевой) – для скрытой прокладки
- вариант R: с радиальным выводом кабеля в металлорукаве типа МРПИ-6.

Кнопки выпускаются для поверхностного или врезного монтажа, с приводными элементами 3-х видов: «выступающий», «в уровень с корпусом», «вдавленный».



Основные технические характеристики:

- Габаритные размеры: диам. 50х42 мм.
- Длина кабеля Ex ВК200 (кнопка) в базовой комплектации: 1 м*

(*по требованию потребителя кнопки изготавливаются с любой длиной вывода).

- Масса Ex ВК200 (кнопка) в базовой комплектации с кабелем 1 м (не более): 0,5 кг.
- Климатическое исполнение УХЛ3.1 по ГОСТ 15150.
- Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой IP66/IP68 по ГОСТ 14254.
- Усилие нажима при замыкании контактов не более 3,0 кгс.

ЗАМОК ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЙ Ex-ЗАМОК FM-26
PB Ex mb I Mb X и 1Ex mb IIC T5 Gb X и Ex mb IIIC T95°C Db X
АТФЕ.425729.156ТУ
Сертификат соответствия ЕАЭС № RU C-RU.BH02.B.00806/22
с 07.07.2022 г. по 06.07.2027 г.
Декларация соответствия ЕАЭС N RU Д-RU.HP15.B.08437/20 с 05.10.2020 г. по 04.10.2025 г.
Сертификат соответствия РОСС RU.31588.04ОЦН0.ОС05.00602 с 05.10.2022 г. по 04.10.2027 г.

Замок электромагнитный взрывозащищенный Ex-замок FM-26 предназначен для применения в системах безопасности объектов, в системах пожарной и охранно-пожарной сигнализаций в качестве управляемого запирающего устройства.

Климатическое исполнение О1 ГОСТ 15150, условия эксплуатации при температуре от -60ºС до +60ºС и относительной влажности 98% при 25ºС.

Степень защиты оболочки: IP66/IP68 по ГОСТ 14254-2015.

Замки Ex-замок FM-26 выпускаются в соответствии с табл. 1.

Знак «Х», следующий за маркировкой взрывозащиты замка означает, что Ex-замок FM-26 изготавливается с постоянно присоединенным кабелем и указывает на необходимость соответствующего соединения свободного конца кабеля п.14.1 ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017).

Замок Ex-замок FM-26 по умолчанию выпускается с встроенным герконовым датчиком положения. По заказу может поставляться без датчика положения.

Таблица 1.

Наименование изделия	Тип ввода	Тип штуцера	Маркировка взрывозащиты ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017)
Ex-замок FM-26 350	Постоянно присоединенный кабель	K B T1/2 KM8 KM10 KM12	PB Ex mb I Mb X и 1Ex mb IIC T5 Gb X и Ex mb IIIC T95ºC Db X
Ex-замок FM-26 330			
Ex-замок FM-26 250			
Ex-замок FM-26 180			

Схема обозначения вариантов исполнения замка при заказе Ex-замок FM-26 X1 X2 X3 X4 X5

- X1 – усилие отрыва якоря от корпуса (кгс).
- X2 – код напряжения питания (12 – напряжение 12В, 24 – напряжения 24В).
- X3 – код штуцера:
  B – для бронированного кабеля;
  K – для открытой прокладки кабеля;
  T – для прокладки кабеля в трубе (T1/2);
  KM – для прокладки кабеля в металлорукаве (KM15);
- X4 – длина присоединенного кабеля в метрах (для L = 2 м – без обозначения).
- X5 – обозначение технических условий.

Усилие удержания якоря замка при номинальном напряжении питания в нормальных климатических условиях (не менее): Ex-замок FM-26 350 – 350 кгс, класс устойчивости U3 по ГОСТ Р 58822-2020; Ex-замок FM-26 330 – 330 кгс; Ex-замок FM-26 250 – 250 кгс, класс устойчивости U2 по ГОСТ Р 58822-2020; Ex-замок FM-26 180 – 180 кгс. Остаточное намагничивание при отключении питания – не более 1% от заданного усилия удержания.

Таблица 2.

Электрические параметры	Герконовый датчик положения
Максимальная коммутируемая мощность, Вт	10
Коммутируемый ток	до 0,5 А
Коммутируемое напряжение	до 100 В
Сопротивление замкнутых контактов, Ом не более	0,2
Зона срабатывания датчика при смещении якоря вдоль рабочей поверхности корпуса	4х4 мм

Габаритные размеры Ex-замок FM-26 (ДхШхВ):
– корпус: 200х60х41 мм;
– якорная часть: 155х50х15 мм с датчиком положения, 125х50х15 мм без датчика положения.
Масса комплекта поставки Ex-замок FM-26 в базовой комплектации (не более), кг: 5,1.

>>>

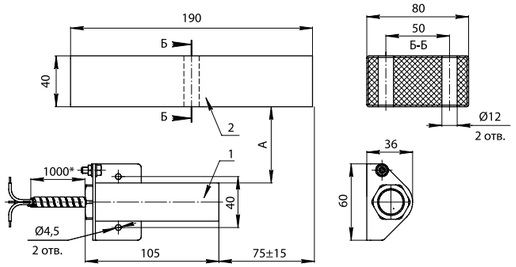
ДАТЧИК МАГНИТНЫЙ ГЕРКОНОВЫЙ ДМГ

АТФЕ.425119.184ТУ 0Ex ia IIC T6 Ga X/PO Ex ia I Ma X

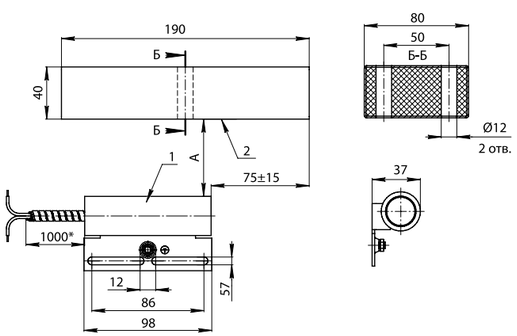
Сертификат соответствия ЕАЭС № RU C-RU.АД07.В.04128/22
с 19.01.2022 г. по 18.01.2027 г.

Декларация соответствия ЕАЭС N RU Д-RU.PA01.B.40856/22
с 27.01.2022 г. по 26.07.2027 г.

Сертификат соответствия РОСС RU.31588.04ОЦН0.ОС05.00602 с 05.10.2022 г. по 04.10.2027 г.



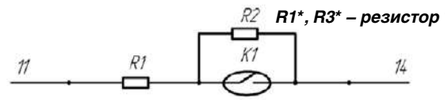
Торцевая крепежная площадка Т (съемная)



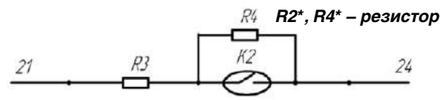
Фронтальная крепежная площадка F (приварная)

Датчик магнитный герконовый ДМГ предназначен для контроля положения частей конструкций и механизмов, конструктивных элементов сооружений на открывание или смещение, выполненных из магнитных (стали и сплавов) или немагнитных материалов (дерева, пластика, алюминия) с последующей выдачей сигнала. Маркировка взрывозащиты 0Ex ia IIC T6 Ga X /PO Ex ia I Ma X по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011).

Блок геркона может изготавливаться с контактами NAMUR, обеспечивающими логическое распознавание типичных неисправностей линии: обрыва и короткого замыкания (КЗ) в соответствии со стандартом IEC60947-5-6



R1*, R3* – резистор 1кОм



R2*, R4* – резистор 10кОм

(** допускаются любые номиналы по значению и мощности в соответствии с требованиями заказчика*).

Датчик ДМГ может применяться в подземных выработках шахт и их наземных строениях, опасных по рудничному газу и/или горючей пыли.

Датчики состоят из двух компонентов – датчика магнитоуправляемого (блока геркона) и задающего элемента (блока магнита), помещенных в **металлические корпуса из нержавеющей стали (материал по умолчанию).**

Блок геркона оборудован постоянно присоединенным кабелем. Длина кабеля указывается при заказе (по умолчанию длина кабеля 1 м). Датчики изготавливаются с двумя герконами или с одним герконом.

Блок геркона датчиков ДМГ может изготавливаться с торцевой крепежной площадкой герконового блока Т (съемной) или с фронтальной крепежной площадкой F (приварной). Степень защиты оболочки IP66/IP68 по ГОСТ 14254. Датчики рассчитаны для эксплуатации при температуре от -60ºС до +70ºС. Датчики не содержит драгоценных металлов (п.1.2 ГОСТ 2.608-78).

Для обеспечения искробезопасности цепи производитель рекомендует производить подключение датчиков ДМГ через барьер искрозащиты: БИСШ АТФЕ.426439.001ТУ (маркировка [Ex ia Ga]IIC/IIB) или АБИ ПАШК.426439.146ТУ (маркировка [Ex ia Ga]IIC/IIB), удовлетворяющих требованиям ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998). Для подключения датчиков в шлейф производитель рекомендует использовать устройство соединительное УСБ-Ex «СЕВЕР» АТФЕ.685552.001ТУ (маркировка 0Ex ia IIC T6 Ga) или УС-4-Ex ПАШК.425212.050ТУ (маркировка 0Ex ia IIC T6 Ga), Ex коробка металлическая «СЕВЕРЛЕНД» АТФЕ.685552.153ТУ (маркировка 1Ex db IIC T6…T5 Gb X или 1Ex db IIC T6…T3 Gb X) удовлетворяющих требованиям ГОСТ 30852.0 2002 (МЭК 60079 0:1998).

Ex КОРОБКА МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ «СЕВЕРЛЕНД»

(1Ex db IIC T6...T5 Gb X или 1Ex db IIC T6...T3 Gb X) АТФЕ.685552.153ТУ

Сертификат соответствия № ЕАЭС RU C-RU.АД07.В.03588/21
с 05.07.2021 г. по 04.07.2026 г.

Декларация соответствия ЕАЭС N RU Д-RU.HP15.B.08437/20
с 05.10.2020 г. по 04.10.2025 г.

Сертификат соответствия № РОСС RU AM05.H.09826 с 04.02.2022 г. по 03.02.2027 г.

Сертификат соответствия РОСС RU.31588.04ОЦН0.ОС05.00602 с 05.10.2022 г. по 04.10.2027 г.

Ex коробка металлическая «СЕВЕРЛЕНД» предназначена для соединения (разветвления) сигнальных кабелей. Маркировка взрывозащиты 1Ex db IIC T6...T5 Gb X или 1Ex db IIC T6...T3 Gb X по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011).

Ex коробка «СЕВЕРЛЕНД» выполнена из алюминиевого сплава, имеет резьбовые отверстия М16х1,5; М20х1,5; М25х1,5 под кабельные вводы.

Производитель рекомендует применять Ex коробку со сменными металлическими кабельными вводами Ex МКВМ или аналогичными металлическими вводами МКВ изготовленными из нержавеющей стали, стали с антикоррозионным покрытием, латуни, латуни с антикоррозионным покрытием количеством от 1 до 4-х шт., соответствующими требованиям ТР ТС 012/2011 и имеющими действующие сертификаты соответствия. При количестве вводов 2 шт. указывается расположение вводов (У) – угловое, прямое (без обозначения).

По заказу потребителя Ex коробка может комплектоваться металлическими Ex-заглушками ВЗ.

Таблица 3. Типы кабельных вводов Ex МКВМ

Тип кабельного ввода Ex МКВМ	Условное обозначение	Проходной диам. кабеля, мм
Открытая прокладка кабеля	Ex МКВМ М16К	4–11
Труба с резьбой G1/2	Ex МКВМ М16Т3/8	4–11
Металлорукав РЗЦ 8 мм	Ex МКВМ М16КМ8	4–8
Металлорукав РЗЦ 10 мм	Ex МКВМ М16КМ10	4–10
Металлорукав РЗЦ 12 мм	Ex МКВМ М16КМ12	4–11
Бронированный кабель	Ex МКВМ М16В	4–11

Тип кабельного ввода Ex МКВМ	Условное обозначение	Проходной диам. кабеля, мм
Открытая прокладка кабеля	Ex МКВМ М20К	4–14
Труба с резьбой G1/2	Ex МКВМ М20Т1/2	4–14
Труба с резьбой G3/4	Ex МКВМ М20Т3/4	4–14
Металлорукав РЗЦ 10 мм	Ex МКВМ М20КМ10	4–10
Металлорукав РЗЦ 12 мм	Ex МКВМ М20КМ12	4–12
Металлорукав РЗЦ 15 мм	Ex МКВМ М20КМ15	4–14
Металлорукав РЗЦ 18 мм	Ex МКВМ М20КМ18	4–14
Бронированный кабель	Ex МКВМ М20В	4–14

Тип кабельного ввода Ex МКВМ	Условное обозначение	Проходной диам. кабеля, мм
Открытая прокладка кабеля	Ex МКВМ М25К	6–18
Труба с резьбой G3/4	Ex МКВМ М25Т3/4	6–18
Металлорукав РЗЦ 8 мм	Ex МКВМ М25КМ8	6–8
Металлорукав РЗЦ 10 мм	Ex МКВМ М25КМ10	6–10
Металлорукав РЗЦ 12 мм	Ex МКВМ М25КМ12	6–12
Металлорукав РЗЦ 15 мм	Ex МКВМ М25КМ15	6–15
Металлорукав РЗЦ 18 мм	Ex МКВМ М25КМ18	6–18
Металлорукав РЗЦ 20 мм	Ex МКВМ М25КМ20	6–18
Бронированный кабель	Ex МКВМ М25В	6–18

Ex коробка «СЕВЕРЛЕНД» может оснащаться керамическими или пластиковыми клеммниками. Количество клеммных пар пластиковых клеммников – 14, керамических – 9 или 8.

Габаритные размеры – 117х117х85 мм.

Масса (не более) – 1,26 кг.

Ex коробка металлическая «СЕВЕРЛЕНД» рассчитана для эксплуатации при температуре:

- от -75°С до +195°С (маркировка 1Ex db IIC T6…T3 Gb X)*
- от -75°С до +95°С (маркировка 1Ex db IIC T6…T5 Gb X)* при относительной влажности воздуха до 93% при температуре +40°С. (* при монтаже необходим выбор кабеля, соответствующего температуре эксплуатации).

Степень защиты обеспечиваемая оболочкой IP66/IP68 по ГОСТ 14254.

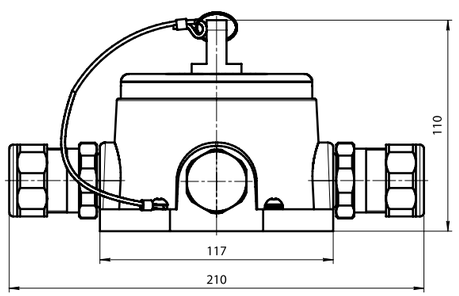
Климатические исполнение УХЛ2.1 по ГОСТ 15150. Внутренний полезный объем – 218 мм³.

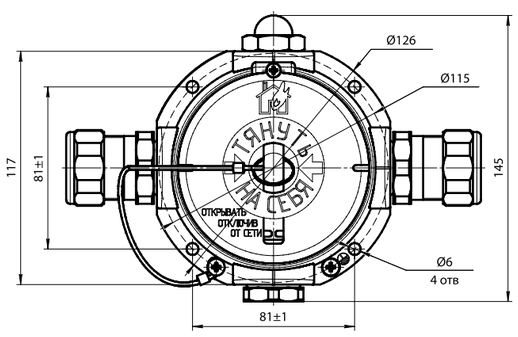
Электрические параметры:

- напряжение U, не более 660 В;
- ток I, не более, 30 А;
- сечение подключаемой жилы до 4 мм²** (**по требованию потребителя возможна поставка коробок с керамическими клемниками с сечением подключаемой жилы до 6 мм² и количеством клеммных пар 8).

>>>

ИЗВЕЩАТЕЛЬ ПОЖАРНЫЙ РУЧНОЙ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЙ
ИП535-Exd-А «МОРОЗ»
АТФЕ.425211.001ТУ
1Ex db IIC T6...T5 Db Ex tb IIIC T85°C...T100°C Db Ex ia IIIC T85°C...T100°C Da





Извещатель пожарный ручной ИП535-Exd-А «МОРОЗ» (в дальнейшем извещатель) предназначен для ручного включения сигнала тревоги на приемно-контрольном приборе (далее ПКП), в помещениях зданий и сооружений различного назначения. Извещатель рассчитан на эксплуатацию при температуре окружающей среды от -60ºС до +95ºС. Климатическое исполнение УХЛ1 по ГОСТ 15150, степень защиты IP66/IP67 по ГОСТ 14254. Материал корпуса – алюминиевый сплав.

Извещатели ИП535-Exd-А «МОРОЗ» должны применяться с кабельными вводами МКВ или Ex МКВМ (резьба М20 или М25) и Ex-заглушками завода-изготовителя или другими кабельными вводами и заглушками, соответствующими требованиям ТР ТС 012/2011, имеющими действующий сертификат соответствия, обеспечивающими вид и уровень взрывозащиты, а также степень защиты оболочки, соответствующие ИП535-Exd-А «МОРОЗ». Материал уплотнительных колец должен быть рассчитан на работу при температуре окружающей среды, соответствующей условиям эксплуатации извещателя.

По заказу потребителя извещатель дополнительно может быть оборудован сухим переключающим контактом геркона* (* мощность 1,5 Вт; напряжение 30 В, ток 0,2 А) с выходом на отдельный клеммник.

- Максимальные входные искробезопасные параметры: Ui, 30В; Ii 100 mA; Pi 1Вт; Li 10 мкГн; Ci 50 пф.
- Напряжение питания – 9–30 В; в дежурном режиме индикатор промаргивает в интервале 5–7 сек., в режиме «Пожар» индикатор горит постоянно.
- Средний потребляемый ток в дежурном режиме не более 50 мкА.
- Ток потребления в режиме «Пожар»: не более 20±2 мА (при 30 В).
- Температура окружающей среды: -60°С ... +70°С (Т6); -60°С ... +95°С (Т5).
- Степень защиты корпуса: IP66/IP67 по ГОСТ 14254-2015.
- Класс по степени защиты от поражения электрическим током – III по ГОСТ 12.2.007.0.

ООО НПП «Магнито-Контакт»
г. Рязань, ул. Новая, 51В, пом. Н4
тел. (4912) 45-1694, 45-3788, 21-0215
тел. (495) 320-0997, 8 (800) 350-9627
e-mail: 451694@bk.ru
www.m-kontakt.ru

Крисмас®
shop.christmas-plus.ru
christmas-plus.ru
крисмас.рф

Научно-производственное объединение ЗАО «Крисмас+» предлагает:

ОТЕЧЕСТВЕННОЕ ЭКОНОМИЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Проектируем и оснащаем «под ключ» производственные, научные, аналитические, технологические и пр. лаборатории

ПРОИЗВОДСТВО + КОМПЛЕКСНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

Индикаторные трубки

Для экспресс-контроля массовой и/или объёмной концентрации вредных веществ в газовоздушных средах. Индикаторные трубки внесены в Госреестр России, Беларуси, Казахстана, Украины. Имеют сертификат соответствия. Поставляем более 1000 наименований индикаторных трубок ведущих отечественных и зарубежных производителей.

Насос-пробоотборник ручной НП-3М

Для отбора разовых проб воздуха и газовоздушных смесей с целью последующего определения их химического состава с использованием индикаторных трубок в соответствии с ГОСТ Р 51712-2001, ГОСТ 12.1.014-84, ГОСТ Р 51945-2002. Два режима дозирования объёма, поверка. Комплект ЗИП. Возможна поставка измерителя объёма ИО-2 для измерения и контроля достоверности фактического объёма воздуха, просасываемого насосом НП-3М, заявленному по документам.

Зонд пробоотборный модели ЗП-ГХКМ

Для отбора проб газовых сред из труднодоступных мест с последующим их анализом с применением индикаторных трубок совместно с насосом-пробоотборником НП-3М. Обеспечивает удобство выполнения химического экспресс-анализа в труднодоступных местах, не имеющих отрицательного давления, таких как кабельные колодцы, склады, баки, трубопроводы, система вентиляции цехов и т.п.

Комплект грелки для работы с индикаторными трубками в условиях пониженных температур

Для химического экспресс-анализа воздуха и газовоздушных смесей с помощью индикаторных трубок при пониженных температурах (ниже рабочих условий). Позволяет использовать индикаторные трубки при температуре от минус 8 до плюс 10 °С. Состав: грелка солевая многоразовая саморазогревающаяся, термометр, трубка силиконовая длиной 4 см для соединения индикаторной трубки и фильтрующей трубки, документация.

Емкость полиэтиленовая газовая ЕПГ

Для отбора проб газа (воздуха, а также паровоздушных и газовоздушных смесей) с целью их кратковременного хранения и доставки к месту последующего анализа. Благодаря оснащению двумя штуцерами с зажимами, а также застежкой-«молнией», позволяет отбирать пробы из баллонов и газовых магистралей с избыточным давлением, а также непосредственно из воздуха при атмосферных условиях.

Система менеджмента качества предприятия сертифицирована на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001

интернет-магазин Крисмас
shop.christmas-plus.ru
Являясь отечественным производителем с 1993 года, мы действительно можем предложить минимальную стоимость продукции и честную гарантию.

191119 Санкт-Петербург, ул. Константина Заслонова, дом 6
Тел./факс: (812) 575-50-81, 575-55-43, 575-54-07, 575-57-91
8 (800) 302-92-25 – звонок по России бесплатный
Факс: (812) 325-34-79
E-mail: info@christmas-plus.ru
Сайты: shop.christmas-plus.ru, christmas-plus.ru, крисмас.рф, center-souz.ru

Офис продаж в Москве:
127247 Москва,
Дмитровское шоссе, д. 96, корп. 2
Тел.: (917) 579-66-02
E-mail: n-chernyh@christmas-plus.ru
Сайт: ecologlab.ru

Исследование влияния косозубого вооружения шарошек бурового инструмента

на гидравлическую среду призабойной зоны

Работы по совершенствованию стального армированного вооружения шарошечного бурового долота ведутся с момента его создания в 1908 году. За эти годы было разработано огромное количество конструкций, как геометрий вооружения различного шарошечного бурового инструмента, так и форм отдельных зубчатых элементов, а также способов армирования их основных рабочих поверхностей. При этом основной упор делался на повешение разрушающей способности зубьев, их долговечности и предотвращение эффекта рейкообразования. Однако исследований, направленных на изучение влияния зубчатого вооружения шарошечного бурового инструмента в процессе его работы на гидравлическую среду призабойной зоны, практически не проводилось.

Дмитрий Юрьевич СЕРИКОВ *– д.т.н., доцент РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина*

В настоящее время ведутся активные работы по созданию шарошечного бурового инструмента, оснащенного косозубым вооружением. Как известно одним из основных преимуществ косозубого вооружения над широко распространенным прямозубым является его способность механически эвакуировать шлам из зоны разрушения породы забоя в том или ином направлении. Однако зубья вооружения большую часть времени проводят не в соприкосновении с горной породой, а взаимодействуя с его гидравлической средой. В связи с этим важным моментом при проектировании зубчатого вооружения шарошечного бурового инструмента является знание и понимание процессов влияния геометрии зубчатого вооружения, вращающихся шарошек на гидравлическую среду призабойной зоны.

С целью изучения этого влияния были проведены предварительные лабораторные испытания. Суть их заключалась в следующем. На станину вертикально-фрезерного станка «6Р12» устанавливалась емкость с жидкостью (рис. 1). В пиноли станка закреплялась торцевая фреза диаметром 42 мм и углом наклона винтовой линии боковых поверхностей зубьев 20 градусов. Фреза опускалась в емкость с жидкостью с таким расчетом, чтобы заглубление торца фрезы составляло порядка 10 мм. При включении станка шпиндель с закрепленной в пиноли торцевой фрезой начинал вращаться. Скорость вращения шпинделя варьировалась от 300 до 600 об/мин., что соответствует линейным скоростям зубьев (относительно оси вращения шарошки) вооружения периферийных рядов шарошек долот, диаметром 295,3 мм при вращении инструмента с оборотами 40–150 об/мин., т.е. низкооборотном роторном бурении.

Все происходящее фиксировалось путем видеосъемки, которая в дальнейшем подвергалась раскадрированию. Результаты представлены на рис. 1. Как видно из стоп-кадров при резком разгоне инструмента, боковые винтовые поверхности зубьев фрезы поднимают жидкость вверх на 20–25 мм, т.е. на расстояние 2–2,5 раза большее, нежели первоначальное заглубление инструмента.

При частоте вращения инструмента 300 об/мин. подъем жидкости происходил на примерно вдвое меньшую величину, чем при 600 об/мин. Провести эксперимент на скоростях, превышающих 1000 об/мин. не удалось, так как подъем и разбрызгивание жидкости были настолько сильными, что зафиксировать их с применением имеющихся технических средств видео фиксации, не представлялось возможным. Если вычислить необходимую скорость вращения фрезы, которая бы эмитировала работу периферийного венца шарошки долота диаметров 295,3 при работе от турбобура с частотой вращения 600 об/мин., то ее скорость должна была быть порядка 2800 об/мин.

Таким образом, проведенные лабораторные испытания свидетельствуют о том, что косозубое вооружение обладает значительным потенциалом, с точки зрения его воздействия на гидравлическую среду забоя, и чем больше скорость вращения инструмента, тем больше это воздействие.

С целью дальнейшего исследования этого воздействия было проведено компьютерное моделирование процесса вращения 3D-моделей периферийных венцов шарошек бурового инструмента с косозубым вооружением различной конфигурации в гидравлической среде (рис. 2).

Для решения поставленной задачи использовался программный комплекс Ansys Fluent. Этот математический CFD (Структурно жидкостная динамика) пакет, предназначен для решения задач гидрогазодинамики и основан на решении уравнения Навье-Стокса разными методами. Метод решения зависит от выбора модели турбулентности. В данном случае использовалась модель турбулентности SST k-omega.

Суть модели турбулентности SST k-omega заключается в том, что уравнение движения преобразуется к виду, в котором добавлено влияние флуктуации средней скорости

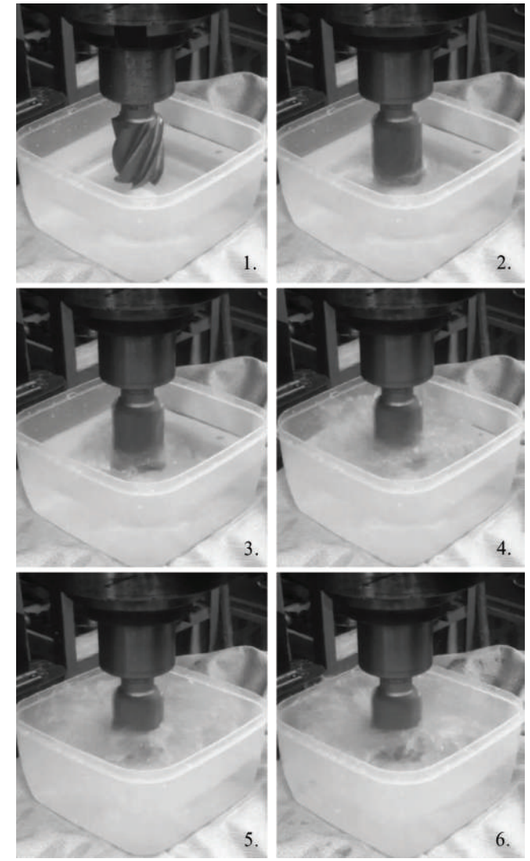


Рис. 1. Стоп кадры видеофиксации работы инструмента при 600 об/мин.
1. 0 об/мин.; 2. 50 об/мин.; 3. 150 об/мин.; 4. 300 об/мин.; 5. 450 об/мин.; 6. 600 об/мин.

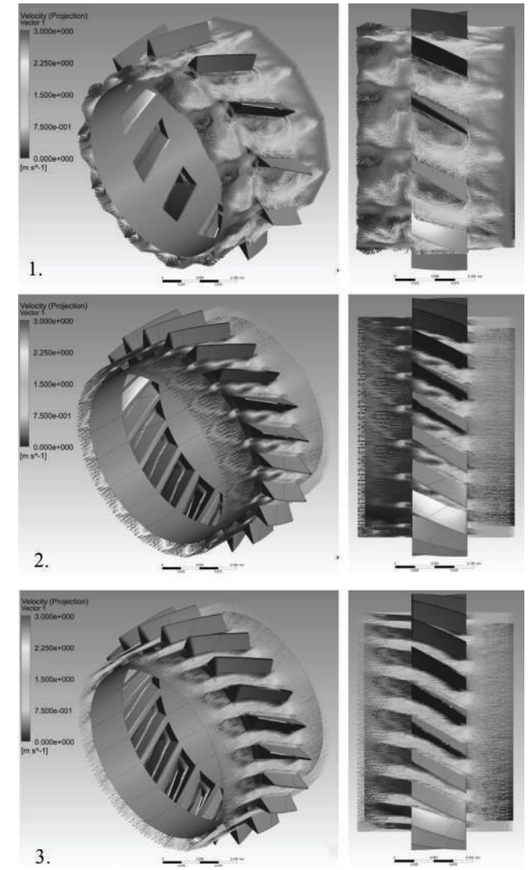


Рис. 2. Модели (3D) венцов шарошек с косозубым вооружением различной конфигурации потока 0,1 м/с. Для решения данной CFD задачи была произведена параметризация в расчетной среде Workbench.

(в виде турбулентной кинетической энергии) и процесса уменьшения этой флуктуации за счет вязкости (уравнение для скорости диссипации турбулентной энергии).

Так как все модели являются циклическими и симметричными, поэтому для расчета использовались секции зубчатых венцов с заданием условия симметрии. Вращение венцов моделировалось при двух скоростях: 300 и 600 об/мин. При этом использовалась неньютоновская промывочная жидкость, с плотностью 2200 кг/м^3. Начальная скорость потока 0,1 м/с. Для решения данной CFD задачи была произведена параметризация в расчетной среде Workbench.

На рис. 2 представлены гидродинамические модели течения промывочной жидкости сквозь косозубое вооружение вращающихся венцов различных конструкций.

Для систематизации вооружения были приняты следующие условные обозначения. Венцы с обычным шагом зубчатого вооружения получили маркировку «С», т.е. вооружение для бурения средних пород. Венцы с увеличенным шагом зубьев получили маркировку «М», т.е. вооружение для бурения мягких пород. Венцы с асимметричными зубьями дополнительную литеру «А». При этом, наклон по отношению к оси вращения шарошки (250), высота (38 мм) и угол заострения (400) зубьев всех венцов, с целью корректности экспериментов, были выбраны одинаковыми.

На рис. 3.2 в графическом формате представлены результаты расчетов скоростей промывочной жидкости вдоль межзубного пространства для различных гидродинамических моделей вооружения.

Как видно из графического материала, для всех видов вооружения характерна одна и та же особенность, резкое увеличение скорости потока при попадании его в зону вращения зубьев с последующим плавным незначительным уменьшением на протяжении прохождения межзубного пространства и более существенным падением в зоне выхода из зоны воздействия вооружения. При этом увеличение скорости потока косозубым вооружением типа «С» существенно выше, чем у типа «М», а увеличение скорости промывочной жидкости при прохождении всех типов вооружения зависит от частоты вращения венцов. Чем выше скорость вращения, тем больше прирост скорости течения жидкости.

Однако, имеются и некоторые отличия в работе различных типов вооружения.

>>>

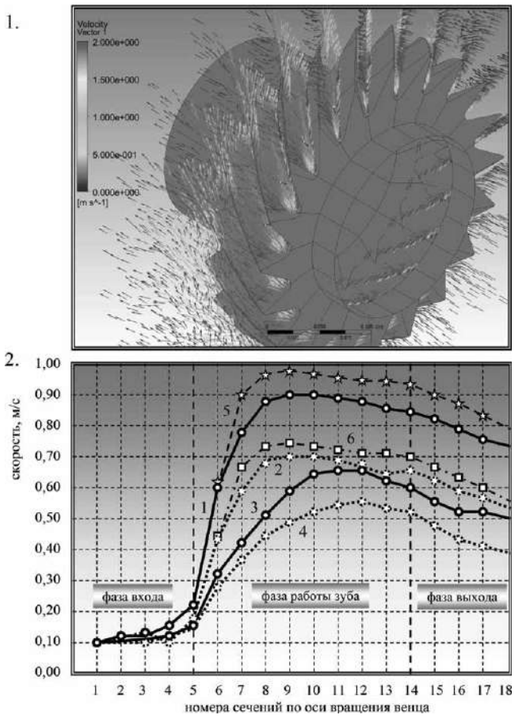


Рис. 3. Распределение скоростей промывочной жидкости в межзубном пространстве, вращающихся венцов вооружения
1. вооружение «С» – 600 об/мин.; 2. вооружение «С» – 300 об/мин.; 3. вооружение «М» – 600 об/мин.; 4. вооружение «М» – 300 об/мин.; 5. вооружение «СА» – 600 об/мин.; 6. вооружение «СА» – 300 об/мин.

Так, например, для косозубого типа «С» и «СА» при 600 об/мин. характерно резкое скачкообразное увеличение скорости потока при входе его в зону межзубного пространства. Для косозубого вооружения типа «С» и «СА» при 300 об/мин. этот процесс протекает более плавно, а для вооружения «М» зависимость сильно выполаживается. Помимо этого, скорость увеличения жидкости асимметричными зубьями (СА), с асимметрией в сторону вращения венца, незначительно выше, чем у симметричного вооружения, и также зависит от частоты вращения инструмента.

На участке подхода потока к вращающемуся вооружению также зафиксированы некоторые отличия, связанные с большим разгоном жидкости за счет втягивания ее косозубым вооружением, причем, чем больше скорость вращения зубьев, тем больше их влияние на разгонную динамику потока.

Процесс движения жидкости через межзубное пространство при стационарном расчете в установившемся режиме можно разделить на три фазы (рис. 3.2): подход потока к зоне действия зубьев; проход сквозь межзубное пространство; выход из зоны действия зубьев.

Первая фаза характеризуется плавным незначительным возрастанием скорости потока, обусловленной тем, что в установившемся режиме ускоряющаяся зубьями вооружения жидкость вовлекает остальной поток в движение, соответствующее скорости разгоняемого потока.

Также было зафиксировано повышение давления на входе в межзубное пространство. Это связано с тем, что входная кромка зуба вооружения не тонкая, как у лопаточных гидравлических машин, и для того, чтобы начался разгон жидкости, потоку на входе необходимо преодолеть этот барьер и зайти в межзубное пространство для дальнейшего взаимодействия с зубьями вооружения (рис. 3.1).

Вторая фаза характеризуется резким увеличением скорости потока до максимальных значений на расстоянии примерно 1/3 ширины зубчатого венца. Далее происходит плавное постепенное уменьшение скорости потока, вплоть до его выхода из межзубного пространства. При этом было установлено, что потеря скорости потока при прохождении межзубного пространства для вооружения «СА» происходит немного медленнее, чем у вооружения, оснащенного симметричными зубьями «С».

Это связано с тем, что асимметричные зубья вооружения имеют больший наклон основной набегающей рабочей грани, как в плоскости вращения венца, так и по отношению к направлению движения потока. В связи с этим жидкость, попадая на более «вертикальную» поверхность, имеет большую разгонную осевую составляющую и скользит по ней, приобретая дополнительное ускорение в сторону движения основного потока промывочной жидкости.

И, наконец, третья фаза характеризуется плавным уменьшением скорости потока.

Как отмечалось ранее, увеличение скорости вращения зубчатого венца приводит к увеличению скорости потока жидкости в межзубном пространстве вооружения. Однако в результате проведенных исследований было выявлено, что прирост скорости потока в косозубом вооружении при частоте вращении венца 600 об/мин. у вооружения «СА» имеет максимальные значения, а для вооружения «М» с той же скоростью вращения зубьев величина прироста скорости потока значительно меньше. Также установлено, что некоторое влияние на увеличение скорости потока имеет асимметрия (в сторону вращения) зубчатого вооружения.

В связи с этим можно сделать вывод о том, что есть некие оптимальные величины углов наклона зубьев, их шаг и асимметрия, при которых достигается максимальный прирост скорости потока бурового раствора в межзубном пространстве вооружения в зависимости от скорости вращения шарошки.

Таким образом, проведенные исследования показали, что оснащение шарошечного бурового инструмента косозубым вооружением может существенно повысить эффективность его работы за счет лучшей работоспособности данного типа вооружения в условиях около нулевых и малых скоростей потока промывочной жидкости, предотвращающей вероятность появления сальникообразования и зон с повышенным зашламлением.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Палий П. А. Буровые долота. Справочник / П. А. Палий, К. Е. Корнеев. – М.: Недра, 1971. – 445 с.
2. Ищук А. Г., Сериков Д. Ю. Шарошечный буровой инструмент. – М.: «МДМпринт», 2021. – 303 с.
3. Мокшин А. С. Шарошечные долота / А. С. Мокшин, Ю. Е. Владиславлев, Э. Л. Комм. – М.: Недра, 1971. – 216 с.
4. Сериков Д. Ю. Совершенствование боковых гидромониторных насадок шарошечных буровых долот // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса: науч.-техн. журн. – М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2017. – №1. – С. 9–14.
5. Гаек Я., Шидак Э. Теория ранговых критериев. – М.: Наука,1971.

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНПРОМТОРГ РОССИИ
ТПП РФ
Российское Газовое Общество
РСПП
СОЮЗ НЕФТЕГАЗОПРОМЫШЛЕННИКОВ РОССИИ
ЭКСПОЦЕНТР

Устройство для внутрискважинного
адаптивного разделения нефти от воды

***С. П. СКОПИНЦЕВ** – старший преподаватель РГУ нефти и газа (НИУ) им. И. М. Губкина, skopintsev.sp@gmail.com*

Проблема обводнения нефтяных скважин со временем неотвратимо надвинулась на большинство месторождений. В 2015 году в России Росимущество выявило в России около 1,8 млн только бесхозных обводненных скважин. В свою очередь, как следствие, согласно экспертной оценке с 1965 года нефтяники оставили под землей более 15 млрд тонн потенциально извлекаемых запасов.

С 1960 по 2020 гг. коэффициент извлечения нефти в России снизился с 51% до 35%. Падает от обводнения и дебит нефтяных скважин. К 2030 году он составит всего 5,39 т в сутки вместо 7,8 т в 2015 году.

Сегодня такие скважины дают продукцию, в основном, в виде водонефтяной эмульсии, хотя нефть и вода поступают в скважину раздельно, а перемешиваются они уже насосами. Конструктивные попытки разделить эмульсию на нефть и воду долгое время оставались малоуспешными. И только современный уровень развития техники и технологии позволил это сделать.

Предлагаемая конструкция добывающего оборудования в основном построена по классической схеме: обсадная колонна, НКТ, насос.

Ее принципиальные отличия состоят в том, что:

- НКТ переспущены ниже нижней границы интервала(ов) притока;
- отбор нефти ведется по межтрубью;
- в схему управления оборудования введен сенсор количества нефти в межтрубьи и цепь отрицательной обратной связи, которая по показаниям сенсора управляет производительностью насоса, адаптивно настраиваясь на скважинные условия.

При этом система отрабатывает изменения состава продукции, возникающие при любом изменении режима работы скважины, куста и месторождения в целом.

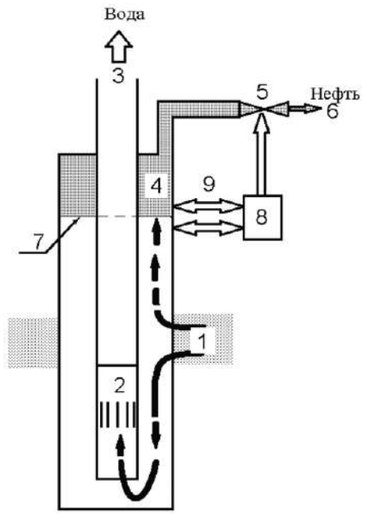


Рис. 1. Схема работы устройства по адаптивному разделению нефти от воды с подъемом воды на поверхность

1. В чем преимущества предлагаемого технического решения?

По ссылке* дано физическое обоснование использованного технического решения разделения нефти и воды в обводненных скважинах и его техническая реализация.

Главным преимуществом является тот факт, что в результате работы данного устройства в скважине не образуется эмульсия, поскольку в установившемся режиме в пласте и в скважине обе жидкости (нефть и вода) текут разными путями (рис. 1). Нефть вначале движется по верхней части продуктивного интервала к скважине, затем – по межтрубью к устью. Вода, соответственно – по нижней части интервала, затем по НКТ. При этом жидкости соприкасаются только в зоне перфорации, где их скорости недостаточны для перемешивания и создания эмульсии. А эта «скважинная жидкость» вреднее воды. Если вода просто удорожает конечную продукцию, то эмульсия, даже незначительная ломает насос.

2. Второе преимущество устройства вытекает из первого.

Поскольку нефть из межтрубья выходит самотеком и требуется откачивать только воду с забоя, вероятность поломки насоса, здесь откачивающего только воду, а ранее занятого перекачкой эмульсии, резко уменьшается. И в данном случае можно применять насос меньшей мощности, что ведет к уменьшению производственных затрат. Кроме того, пропадает необходимость использования вспомогательного второго насоса, откачивающего нефть. Производственные затраты за счет этого уменьшаются еще больше.

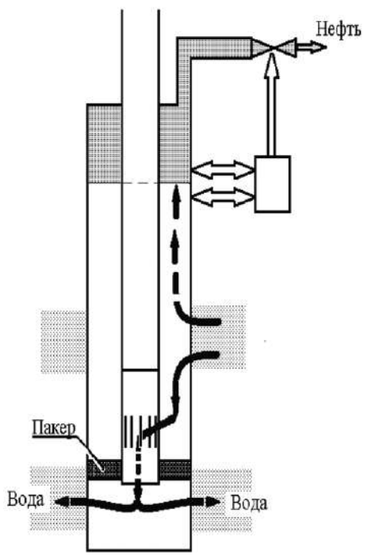


Рис. 2. Схема закачки воды в низлежащий пласт

3. Третье преимущество вытекает из первого и второго.

Поскольку и нефть, и вода поступают на устье раздельно, то в производственном процессе пропадает необходимость проведения операции разделения нефти от воды. Причем при кустовом методе эксплуатации месторождения может быть исключена и операция утилизации воды путем ее закачки в низлежащий пласт и без подъема на поверхность (рис. 2).

4. Свойство интенсификации притока.

Свойство постоянной интенсификации притока в скважину появилось здесь за счет того, что данное электромеханическое устройство является следящей системой, где глубина раздела «нефть-вода» в межрубьи определяется и поддерживается на заданном авторегулятором 8 (рис. 1) уровне.

Если задаваемое значение уровня будет переменным, то и высота нефтяного столба 7 и давление в скважине будет переменным, т.е. будет создано непрерывное волновое воздействие в области инфранизких частот.

На основании пункта 1 статьи 1366 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации автор изобретения обязуется заключить договор об отчуждении патента по цене и на условиях, соответствующих установившейся практике.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Диагностика и ограничение водопритоков / Билл Бейли, Майк Крабтри, Джеб Тайри // Нефтегазовое обозрение. – 2001. – №1. – С. 44–67.
2. Способ раздельной добычи нефти и воды из обводненных скважин / М. Г. Осипов; пат. SU110513A1 Патентное ведомство СССР №573534; заявл. 16.05.1957; опубл. 01.01.1958.
3. Способ раздельной добычи нефти и воды из обводненных скважин / В. А. Харьков; пат. №SU1234976 Патентное ведомство СССР №618416; заявл. 04.02.1959; опубл. 01.01.1960.
4. Способ разработки обводненной нефтяной залежи / Р. Р. Ибатуллин, Р. Г. Рамазанов, Р. Р. Тимергалеева [и др.]; пат. RU 2401937 C1 Рос. Федерация № 2009139705/03; заявл. 27.10.2009; опубл. 20.10.2010.
5. Устройство для внутрискважинного адаптивного разделения нефти от воды / С. П. Скопинцев; Уведомление о приеме и регистрации заявки; рег. № 2020133154 от 8.10.2020.
6. Способ периодической эксплуатации малодебитных скважин глубинно-насосной установкой / В. А. Сахаров, А. А. Миних; пат. RU 2193648 C2 Рос. Федерация №2001100724/03; заявл. 09.01.2001; опубл. 27.11.2002.
7. Способ эксплуатации скважины, оборудованной штанговым насосом / Н. Г. Р. С. Хисаимов, Т. Г. Габдуллин, Ш. Т. Габдуллин [и др.]; пат. RU 2388902 C1 Рос. Федерация № 2009122682/03; заявл. 16.06.2009; опубл. 10.05.2010.

* *Сайт https://60030c3551d49.site123.me/*
Видео https://www.youtube.com/watch?v=2xqXKihAGsE&feature=youtu.be
Статья https://vk.com/doc161134141_579561800

ИС-05, ИС-06

ИЗМЕРИТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- измерение сопротивления элементов заземления от 0,01 Ом до 10 кОм;
- защита от появления напряжения во время измерения;
- автоматический выбор диапазонов измерений;
- возможность калибровки прибора на сопротивление измерительных проводников произвольной длины;
- высокоинформативный ЖК-дисплей (ИС-05), светодиодный дисплей (ИС-06);
- память на последнее измерение;
- ударопрочный, пыле- и влагозащищенный корпус, степень защиты IP54;
- питание от пяти сменных элементов питания типоразмера АА.

ПСИ-2510, ПСИ-2530

МЕГАОММЕТРЫ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- испытательные напряжения: 100, 250, 500, 1000, 2500 В (ПСИ-2510), от 50 до 2500 В (шаг – 10 В) (ПСИ-2530);
- измерение сопротивления изоляции от 1 кОм до 1 ТОм;
- автоматический расчет коэффициента абсорбции;
- измерение напряжения постоянного и переменного тока;
- автоматическое снятие остаточного напряжения на объекте после окончания измерения и индикация его уровня;
- встроенная память на 10 000 измерений, связь с компьютером (ПСИ-2530);
- высокоинформативный ЖК-дисплей (ПСИ-2530), светодиодный дисплей (ПСИ-2510);
- ударопрочный, пыле- и влагозащищенный корпус, степень защиты IP54.

ПН-20

УСТРОЙСТВО ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ

Предназначено для проведения предварительных испытаний постоянным напряжением высоковольтных кабельных линий, изоляторов, муфт, двигателей.

- Установка испытательного напряжения постоянного тока на объекте от 0,5 до 20 кВ;
- измерение тока утечки от 0,05 до 800 мкА и сопротивление до 20 ГОм;
- измерение напряжения пробоя разрядников от 0,5 до 20 кВ;
- измерение переменного напряжения относительно земли от 10 до 700 В;
- индикация уровня остаточного напряжения на объекте после окончания измерения;
- установка продолжительности испытания от 1 до 60 мин;
- габаритные размеры: 275 x 250 x 180 мм;
- масса: не более 4,9 кг.

на правах рекламы

РАДИО-СЕРВИС
426000, г. Ижевск, а/я 10047; ул. Пушкинская, 268
тел.: (3412) 43-91-44, факс: (3412) 43-92-63
e-mail: office@radio-service.ru, www.radio-service.ru

Стенд для проведения экспериментальных испытаний резьбовых соединений насосно-компрессорных труб

И. Ю. БЫКОВ *– д.т.н., профессор кафедры Машин и оборудования нефтяной и газовой промышленности УГТУ*
Д. А. БОРЕЙКО *– к.т.н., доцент, заведующий кафедрой Машин и оборудования нефтяной и газовой промышленности УГТУ*
М. А. ДЕНИСОВ *– аспирант, ассистент кафедры Машин и оборудования нефтяной и газовой промышленности УГТУ*

Недостатком резьбового соединения насосно-компрессорных труб скважинного бурения является его низкая долговечность. Доля отказов резьбовых соединений НКТ составляют до 50% всех эксплуатационных отказов НКТ (рис. 1), согласно проведенным международным исследованиям.

Рис. 1. Доля отказов элементов НКТ в общем количестве

В нормативном документе «Инструкции по эксплуатации насосно-компрессорных труб» РД 39-136-95 в п. 7.15 указано, что при эксплуатации насосно-компрессорных труб (НКТ) необходимо вести учет количества циклов свинчивания-развинчивания резьбовых соединений, а работоспособность резьбовых соединений согласно проведенным исследованиям сохраняется до 6...12 циклов. Это очень низкий показатель даже с учетом того, что трубы на эксплуатируемых скважинах периодически поднимаются на поверхность для обслуживания (очистки) или замены насосного оборудования. Поэтому повышение долговечности резьбовых соединений НКТ является основной задачей предприятий, эксплуатирующих скважинное и насосно-компрессорное оборудование.

Наиболее частой причиной отказа является адгезионное схватывание: трение двух поверхностей под нагрузкой происходит в условиях пластической деформации металла в точках контакта и сопровождается экстремальным сближением поверхностей вплоть до возникновения взаимной адгезии на отдельных участках тяжело нагруженного резьбового соединения «ниппель-муфта», что приводит к преждевременной замене вышедших из строя компонентов и уменьшает количество спускоподъемных операций до истечения гарантийных сроков эксплуатации НКТ.

Ремонт НКТ состоит в отрезание резьбовых концов, укорачивании тела трубы, последующем нарезании новой резьбы, что ведет к увеличению эксплуатационных расходов. Повышение ресурса восстановленных труб позволяет сократить в несколько раз затраты на закупку новых НКТ.

В настоящее время вопросы герметичности резьбовых соединений труб нефтяного сортамента решаются в нескольких направлениях:

- герметизация резьб с помощью различных герметизирующих материалов (смазок на жировой основе, полимеризующихся составов, комбинированных уплотнителей из металлизированных и полимерных слоев);
- создание резьбовых соединений, которые имеют узлы герметичности (с радиальным, торцевым уплотнением, вставными кольцами и др.);
- исследование рациональной и эффективной технологии эксплуатации НКТ.

Использование защитных покрытий позволяет снизить потерю металла тела труб при эксплуатации и увеличить срок их службы. Однако применение самых эффективных покрытий не решает общей задачи повышения эффективности работы НКТ, если не обеспечена защита их концевых участков и в целом резьбовых соединений.

Одним из приоритетных направлений развития в области рациональной и эффективной технологии эксплуатации НКТ является исследование работы резьбовых соединений «ниппель-муфта» при многократных операциях свинчивания-развинчивания НКТ. Стоит отметить, что значительно упрощают такие научно-исследовательские изыскания натурные стендовые испытания, не требующие наличия полномасштабного металлоемкого промыслового оборудования и каких-либо дополнительных производственных затрат.

В связи с этим авторами поставлена задача разработать такой стенд, который имеет возможность воспроизводить различные нагрузки резьбового соединения как в отдельности, так и в совокупности.

В качестве базовой модели проектируемого экспериментального стенда для исследования формоизменения резьбового соединения была выбрана конструкция стенда для оценки работоспособности резьбовых соединений НКТ в сероводородсодержащих средах, представленная на рис. 2 (патент № 2555494).

Таблица 1. Техническая характеристика основных параметров ключа-автомата АПР2-ВБМ

Параметры	Значение параметров
Максимальный крутящий момент, кН·м	4,5
Диаметр захватываемых труб, мм	48, 60, 73, 89
Потребляемая мощностью, кВт	3,0
Частота вращения водила, $с^{-1}$ (об/мин)	0,85 (51)
Передаточное число червячного редуктора	28
Количество набора вариантов маховиков	4
Привод ключа	Электрический инерционный взрывобезопасный с питанием от промысловой сети
Двигатель привод	Электродвигатель АИМ100 S4 У2,5 n=1430 об/мин, напряжение 380 В
Управление приводом	Кнопочный пост и магнитный пускатель

Основным силовым элементом стенда является ключ-автомат АПР2-ВБМ, предназначенный для свинчивания-развинчивания НКТ при подземном ремонте скважин. Техническая характеристика основных параметров ключа-автомата АПР2-ВБМ представлена в табл. 1. Механизм оснащен инерционным устройством реверсивного привода, позволяющим увеличить момент на водиле при развинчивании НКТ, а также при свинчивании НКТ большого диаметра.

Предлагается новая конструкция экспериментального стенда для исследования формоизменения резьбового соединения, разрабатываемого на базе ключа АПР2-ВБМ (рис. 3).

Экспериментальный стенд содержит автоматический ключ АПР2-ВБМ 1, оснащенный электроприводом 2, смонтированном на раме 3, которая закреплена на фундаментной плите 4. Испытуемое соединение «ниппель-муфта» 5 закреплено в зажимном устройстве 6, которое выполнено в виде секторных клиньев и служит для удержания от проворачивания испытуемого соединения. Трубный ключ 7 закреплен на ниппеле испытуемого резьбового соединения и оснащен регистратором момента. Водило 8 предназначено для передачи крутящего момента. Центратор 9 с гибкими стяжками 10, смонтирован на стойках 11 рамы 3 и выполняют функцию безопасного проведения исследования при имитации осевой нагрузки на резьбовое соединение от массы свинчиваемой или развинчиваемой колонны путем нагружения утяжелителями 13 и создания боковой нагрузки на резьбовое соединение устройством 12, моделирующим процесс эксцентричного свинчивания или изгиба колонны в скважине.

Смонтированная конструкция предлагаемого экспериментального стенда представлена на рис. 4.

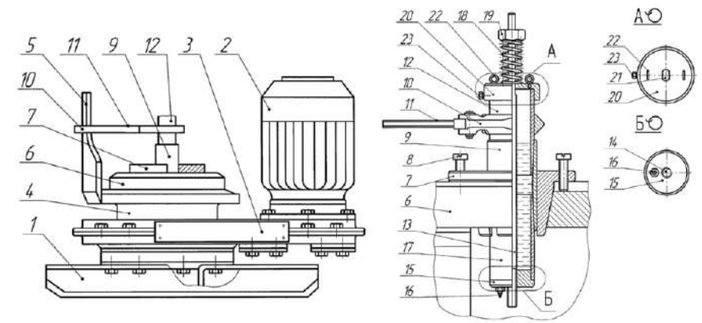


Рис. 2. Конструкция базовой модели экспериментального стенда
1 – станина; 2 – электропривод; 3 - шестеренчатый редуктор; 4 – вращатель; 5 – водило; 6 – центратор; 7 зажимное устройство; 8 – винт; 9, 12 – испытуемое соединение; 10 – трубный ключ; 11 – регистратор момента; 13 – стержень; 14 – резьбовое отверстие; 15 – заглушка; 16 – штуцер; 17 – контейнер; 18 – пружина; 19 – гайка; 20 – крышка; 21 – отверстие; 22 – рым-болт; 23 – фиксатор

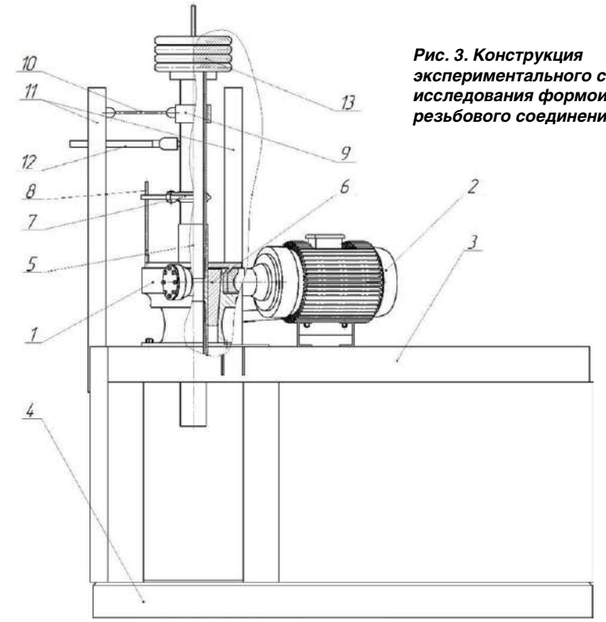


Рис. 3. Конструкция экспериментального стенда для исследования формоизменения резьбового соединения

1 – автоматический ключ АПР2-ВБМ; 2 – электропривод; 3 – рама; 4 – фундамент; 5 – испытуемое соединение; 6 – зажимное устройство; 7 – трубный ключ с регистратором момента; 8 – водило; 9 – центратор; 10 – гибкая стяжка; 12 – устройство для создания боковой нагрузки; 13 – утяжелители

Рис. 4. Экспериментальный стенд для исследования формоизменения резьбового соединения

Предлагаемая конструкция стенда позволит исследовать:

- работоспособность резьбовых соединений НКТ при воздействии радиального усилия;
- эффективность упрочняющих (защитных) резьбовых покрытий;
- эффективность смазочные композиции для повышения ресурса резьб НКТ;
- эффективность методов закалки резьб НКТ;
- воздействие физических полей на работоспособность резьб НКТ.

Для проведения исследований работоспособности приняты образцы НКТ с треугольным профилем резьбы и условным диаметром 73,0 мм.

Научно-технический результат заключается в возможности проведения натурных модельных испытаний в режиме многоциклового свинчивания-развинчивания образцов резьбовых соединений «ниппель-муфта» НКТ до отказа с учетом радиального усилия для исследования формоизменения резьбы. При проектировании стенда принята осевая имитируемая нагрузка от массы одной НКТ, однако в процессе натурных модельных испытаний будет создаваться максимальная осевая нагрузка, близкая к нагрузке от веса колонны НКТ.

Таким образом, проектируемый экспериментальный стенд позволит провести модельные исследования изнашивания резьбового соединения НКТ, максимально приближенные к реальным промысловым.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Быков И. Ю., Юшин Е. С. Стенд для испытания трубных резьбовых соединений при свинчивании-развинчивании в коррозионных и абразивных средах // Нефтяное хозяйство. 2014. № 8. С. 98–99.
2. Борейко Д. А., Сериков Д. Ю. К вопросу о диагностике технического состояния шарошечного бурового инструмента // СФЕРА. Нефть и Газ: всерос. отр. науч.-техн. журн. – М.: ООО «ИД «СФЕРА», 2021. – №4. – С. 50–54.
3. Семин В. И. Современные методы проектирования резьбовых соединений труб нефтегазового сортамента для строительства скважин: дис. ... д-ра техн. наук: 25.00.15, 05.02.13. М.: ВНИИБТ, 2005. 400 с.
4. Цхадая Н. Д., Борейко Д. А., Сериков Д. Ю. Пассивные методы контроля – действенный инструмент повышения эффективности оценки технического состояния нефтегазового оборудования // Инженер нефтяник: науч.-техн. журн. – М., 2021. – №3 – С. 15–19.
5. Протасов В. Н. Физико-химическая механика материалов оборудования и сооружений нефтегазовой отрасли: Учебник для вузов. М.: РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2011. 204 с.
6. Борейко Д. А., Сериков Д. Ю., Смирнов А. Л. Анализ методик оценки технического состояния металлоконструкций нефтегазового оборудования на основе метода акустической эмиссии // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2021. – №7. – С. 15–19.
7. Сериков Д. Ю., Борейко Д. А. Автоматизированная оценка напряженно-деформированного состояния оболочковой конструкции газоконденсатной разделительной емкости со скрытым расслоением металла // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – 2021. – №6. – С. 29–32.
8. Борейко Д. А., Быков И. Ю., Сериков Д. Ю. Анализ опыта лабораторных исследований металлов при помощи пассивных методов неразрушающего контроля // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2021. – №5. – С. 19–23.
9. Блинков О. Г., Анисимова С. Е., Сериков Д. Ю. Особенности развития инновационной деятельности на предприятиях нефтегазового машиностроения // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2019. – №6. – С. 5–8.
10. Борейко Д. А., Сериков Д. Ю. Применение метода конечно-элементного анализа для автоматизации оценки начальных испытательных нагрузок при проведении исследований напряжено-деформированного состояния трубных образцов // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – 2021. – №4. – С. 38–42.
11. Манираки А. А., Сериков Д. Ю., Гаффанов Р. Ф., Серикова У. С. Проблемы выбора методов модернизации промышленных предприятий // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2019. – №1. – С. 28–33.
12. Борейко Д. А., Сериков Д. Ю., Быков И. Ю. Анализ методов диагностики технического состояния шарошечных буровых долот корпусного типа // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2021. – №2. – С. 11–14.
13. Борейко Д. А., Сериков Д. Ю. Анализ методов моделирования элементов конструкций машин и агрегатов для автоматизации оценки их напряженно-деформированного состояния // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – 2021. – №3. – С. 35–39.
14. Мягков К. А., Гаффанов Р. Ф., Сериков Д. Ю. Анализ существующих методик расчета резьбовых фланцевых и межфланцевых соединений // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2017. – №1. – С. 42–46.
15. Мягков К. А., Гаффанов Р. Ф., Сериков Д. Ю. Совершенствование методики расчета на прочность фланцевых соединений // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2018. – №3. – С. 40–15.
16. Маслин А. И., Новиков А. С., Сериков Д. Ю. Повышение эффективности нефтепромыслового оборудования // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2018. – №4. – С. 9–15.

Проведение испытаний разделительной емкости методом акустической эмиссии

И. Ю. БЫКОВ *– ФГБОУ ВПО Ухтинский государственный технический университет, Институт нефти и газа*
Д. А. БОРЕЙКО *– ФГБОУ ВПО Ухтинский государственный технический университет, Институт нефти и газа*
А. Л. СМИРНОВ *– ООО «ЭкспертСтрой», г. Ухта*

Объектом исследований являлась сосуд-разделительная емкость, эксплуатировавшаяся в Вуктыльском ГПУ ООО «Газпром добыча Краснодар». Внешний вид сосуда представлен на рис. 1. Технические характеристики сосуда представлены в табл. 1.

Сосуд был выведен из эксплуатации в мае 2007 года по результатам экспертизы промышленной безопасности. Фактический срок службы сосуда на момент выведения из эксплуатации составлял 34 года, при проектном сроке 20 лет.
При проведении экспертизы использовались традиционные методы неразрушающего контроля (визуальный и измерительный контроль (ВИК), твердометрия, толщинометрия, ультразвуковой контроль (УЗК) и магнитопорошковая дефектоскопия (МПД)).
Результаты ВИК, твердометрии, УЗК и МПД оказались удовлетворительными, не выявлено никаких отклонений от паспортных данных.
Решение о выведении сосуда из эксплуатации было принято только по результатам толщинометрии, которая выявила серьезное расслоение металла обечайки.
Результаты толщинометрии стенки обечайки сосуда, наглядно иллюстрирующие расслоение, представлены на рис. 2а. На рис. 2б представлено 3D-изображение сосуда с расположением границ расслоения. Измеренные значения толщин в указанной зоне находились в пределах от 15 мм до 35 мм при проектном значении толщины стенки обечайки 55 мм.

Руководствуясь ПБ 03-593-03 и СТО Газпром 2-2.3-491-2010, эксплуатирующей организацией было принято решение о проведении АЭ-контроля сосуда с целью подтверждения достоверности результатов толщинометрии и принятия окончательного решения о допустимости его эксплуатации.

Рис. 1. Сосуд-разделительная емкость (объект исследования)

Таблица 1. Технические характеристики сосуда

Рабочее давление, $P_{раб}$	6,0 МПа
Расчетное давление, $P_{расч}$	6,0 МПа
Давление при гидроиспытании, $P_{пр} = 1,25\ P_р$	7,5 МПа
Температура рабочей среды	от +30 до 0°С
Расчетная температура	30°С
Рабочая среда	конденсат, газ, метанол, пластовая вода
Характеристика рабочей среды	малоагрессивная, взрывоопасная, токсичная
Рабочий объем сосуда, V	50,0 м³
Номинальная объем сосуда, V	50,0 м³

Цель исследования

Целью исследования является определение координат и мониторинг развития источников акустической эмиссии, связанных с несплошностями в объеме стенки сосуда, а также максимально допустимого рабочего давления для объекта в текущем его состоянии. Для достижения поставленной цели решено провести гидравлические испытания с параллельным акустико-эмиссионным контролем для выявления потенциально опасных источников акустической эмиссии II, III и IV классов и дополнительным контролем методом магнитной памяти металла для определения напряженного состояния в зонах выявленных источников.

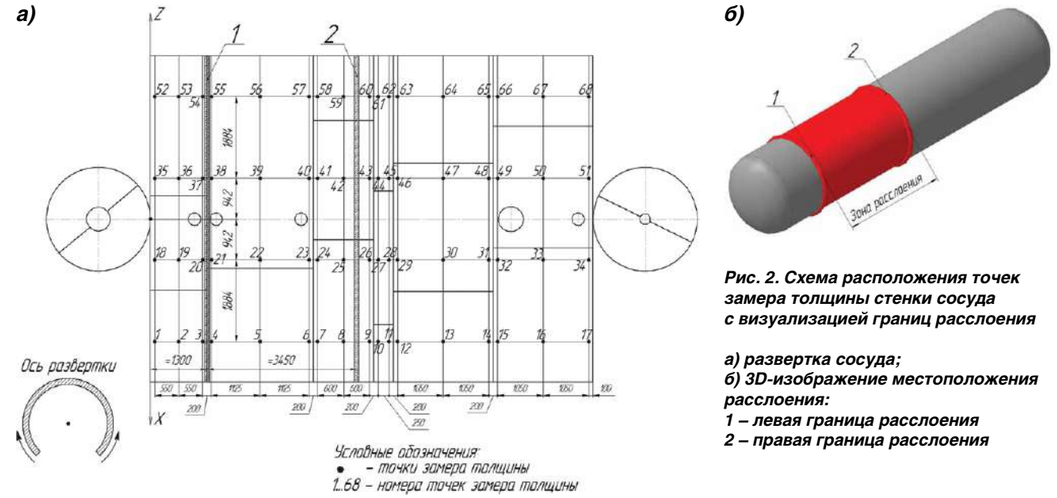


Рис. 2. Схема расположения точек замера толщины стенки сосуда с визуализацией границ расслоения

а) развертка сосуда;
б) 3D-изображение местоположения расслоения:
1 – левая граница расслоения
2 – правая граница расслоения

Проведение испытания

Акустико-эмиссионный контроль проводится в соответствии с ГОСТ Р 52727-2007, ПБ 03-593-03 «Правила организации и проведения акустико-эмиссионного контроля сосудов, аппаратов, котлов и технологических трубопроводов» и СТО Газпром 2-2.3-491-2010.

Для контроля применяется портативная акустико-эмиссионная система «Эксперт-2014». Схема расположения датчиков представлена на рис. 3а, развертка регистрирующей программы с расставленными датчиками – на рис. 3б и 3D-изображение – на рис. 3в.

Испытательное давление выбирается в соответствии с расчетным давлением сосуда, однако, из соображений безопасности с учетом текущего технического состояния сосуда, максимальную испытательную нагрузку было решено принять не более 7,0 МПа.

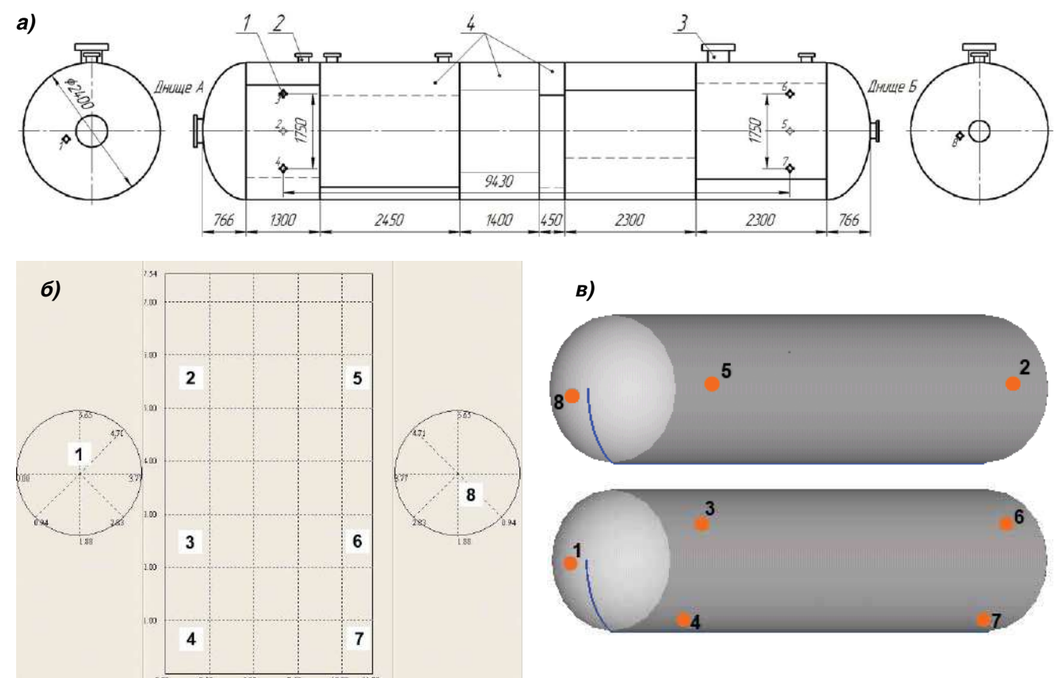


Рис. 3. Схема расположения датчиков на сосуде
а) схема сосуда, б) программная развертка сосуда, в) 3D-изображение сосуда: 1 – датчик преобразователь акустической эмиссии (ПАЭ); 2 – технологический патрубок; 3 – люк-лаз; 4 – листы обечайки; 1…8 – порядковые номера датчиков

>>>

На предварительных испытаниях после измерения амплитуды шумов, которая составила примерно $U_ш$ = 40 дБ, был установлен фиксированный порог регистрации сигналов на уровне

$$U_п = U_ш + 15 \text{ дБ} = 55 \text{ дБ} \quad (1)$$

Измеренная скорость звука составила 3100 м/с при затухании 0,28 дБ/м. Нагружение производилось ступенчато в соответствии с выдержками давления примерно по 3 минуты. Фактический график нагружения во время гидравлических испытаний представлен на рис. 4. Разрывы при выдержках давлений 2,8 МПа и 4,5 МПа связаны с ликвидацией протечек через технологические патрубки и люк-лаз в процессе испытаний.

По результатам акустико-эмиссионного контроля на локационной карте выделяются локальные скопления акустических сигналов, в которых затем будет произведен дополнительный контроль по методу магнитной памяти металла в соответствии с ГОСТ Р 52005-2003 «Метод магнитной памяти металла. Общие требования».

Результаты исследований

В качестве основного результата акустико-эмиссионных испытаний рассматривается локационная карта в виде развертки боковой поверхности и 3D-локации. Для начала рассматривался вариант без применений программных фильтров по амплитуде, активности, длительности и т. п., для предварительной оценки полученных данных. Полученная «картина» представлена на рис. 5.

Как видно из рис. 5, очень четко прослеживается, что сигналы выстроились в три линии. После проведения замеров расстояний между этими линиями подтвердилось предположение о том, что сигналы линий 1 и 2 исходят от краев расслоения, координаты которого измерены во время толщинометрии. Линия 3, вероятно, показывает место начала нового расслоения.

Далее проводится фильтрация лоцированных сигналов при помощи программных фильтров. Применяются одновременно три фильтра:

- $3 < C_{пик} < 10000$;
- $5 < C_{соб} < 10000$;
- $70 < A_{макс.\ дБ} < 120$.

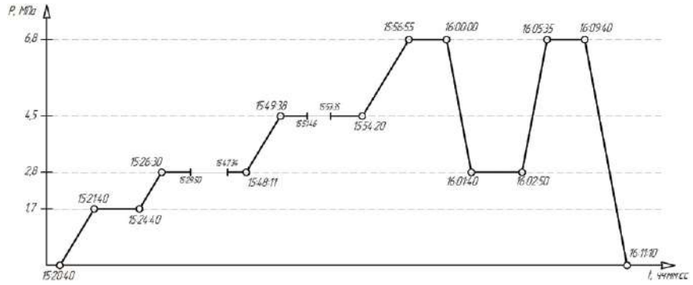


Рис. 4. Фактический график нагружения сосуда

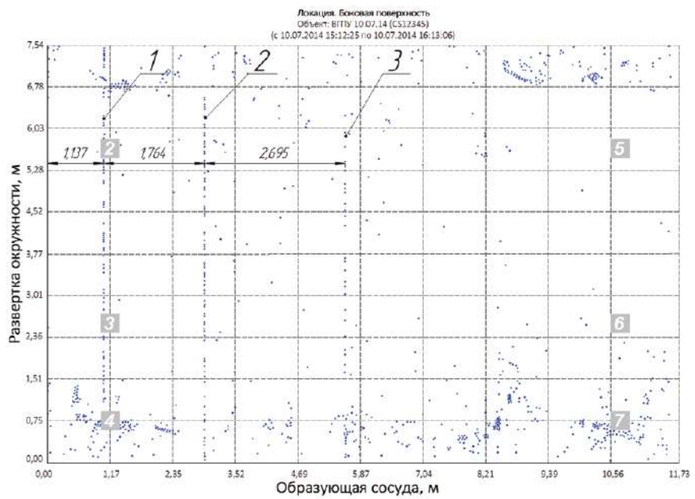


Рис. 5. Локационная карта развертки обечайки сосуда и 3D-локация
1, 2, 3 – порядковые номера границ расслоений

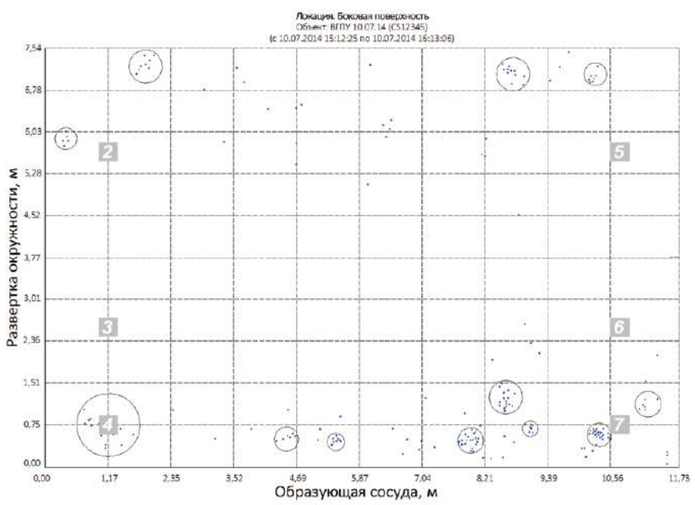


Рис. 6. Локационная карта развертки боковой поверхности после фильтрации

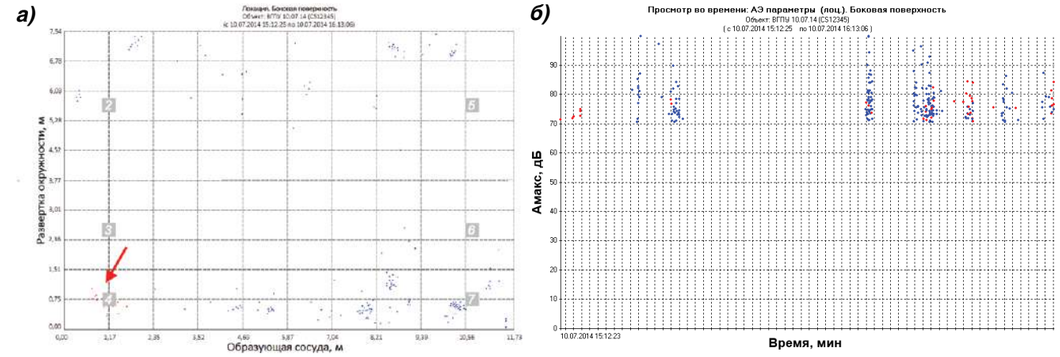


Рис. 7. Определение амплитуд источников АЭ
а) выделение сигналов источника АЭ; б) определение амплитуд сигналов и времени их возникновения

Полученная после фильтрации картина представлена на рис. 6.

Как видно из рис. 6, большое количество сигналов из рис. 5а оказались шумовыми. Это, вероятно, объясняется тем, что вблизи краев расслоения при воздействии давления происходит локальное движение металла, в результате которого возникает акустическая эмиссия, амплитуда которой, как оказалось, не превышает 70 дБ.

На рис. 6 отчетливо видны локальные скопления сигналов. Эти скопления образованы источниками АЭ, которые могут являться потенциально опасными и требуют оценки их активности. Методика оценки активности заключается в том, что в программе для постобработки на локационной карте выделяется одно из скоплений сигналов, затем открывается дискретный график зависимости максимальных амплитуд от времени.

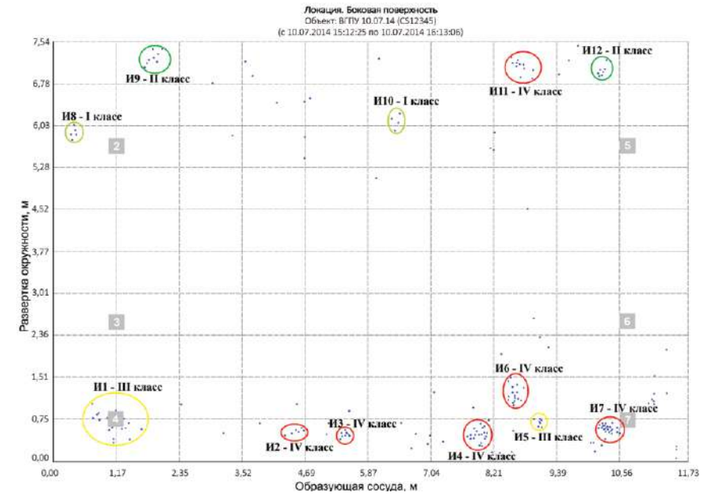


Рис. 8. Выявленные и классифицированные источники
2...7 – местоположение датчиков; И1...И12 – источники АЭ

На графике амплитуд также появляются выделенные точки – это сигналы, которые были выделены на локационной карте. Таким образом, можно отследить амплитуды сигналов источника АЭ, время возникновения этих сигналов и, в соответствии с графиком нагружения по рис. 4, определить давление на момент возникновения сигнала. Локационная карта с выделенным источником АЭ и соответствующий дискретный график амплитуд представлен на рис. 7а, и рис. 7б, соответственно.

Далее необходимо классифицировать найденные источники в соответствии с критерием по степени активности. Для классификации источников выбран амплитудный критерий по, который, с учетом измеренного уровня шумов и установленного порога, выглядит следующим образом

$$U_{ак} > U_п = U_ш + 15 \text{ дБ}, \quad (2)$$

где $U_{ак}$ – амплитудный уровень классификации источника АЭ, дБ.

Обычно выбирают $U_{ак} = U_п + (20…30)$ дБ.

Для нашего случая, с учетом (1), примем $U_{ак} = 55 + 25 = 80$ дБ.

Классификация источников АЭ по амплитудному признаку для высокопрочных корпусных сталей представлена в табл. 2.

Таблица 2. Классификация источников АЭ по амплитудному признаку для высокопрочных корпусных сталей

Класс источника АЭ	Признаки формирования класса источника АЭ
I класс	Источник, для которого зарегистрировано менее 5 импульсов АЭ амплитудой, меньшей $U_{ак}$
II класс	Источник, для которого зарегистрировано 5 или более импульсов АЭ амплитудой, меньшей $U_{ак}$
III класс	Источник, для которого зарегистрировано от 1 до 3 импульсов АЭ амплитудой превышающей $U_{ак}$
IV класс	Источник, для которого зарегистрировано 4 и более импульсов АЭ амплитудой превышающей $U_{ак}$

>>>

Таблица 3. Результаты анализа выявленных источников АЭ

Номер источника по рис. 8	Класс источника	Степень активности	Количество сигналов с амплитудой меньше $U_{ак}$ (для I и II классов) или больше $U_{ак}$ (для III и IV классов)	Интервалы давлений, при которых проявлялся источник, МПа
И1	III	Пассивный источник	2	1,5…2,8 4,2…6,8
И2	IV	Катастрофически активный источник	5	4,5…6,8
И3	IV	Катастрофически активный источник	5	1,4…2,7 4,5…6,8
И4	IV	Катастрофически активный источник	7	1,7…2,6
И5	III	Критически активный источник	1	~ 4,5 ~ 6,8
И6	IV	Катастрофически активный источник	10	1,3…2,8 ~ 4,5 ~ 6,8
И7	IV	Катастрофически активный источник	5	~ 1,0 ~ 2,2
И8	I	Пассивный источник	4	~ 4,0 ~ 6,5
И9	II	Активный источник	1	~ 1,7 ~ 6,8
И10	I	Пассивный источник	4	~ 2,5 6,5…6,8
И11	IV	Катастрофически активный источник	6	1,5…1,7 4,5 6,3…6,8
И12	II	Активный источник	11	4,5 6,5…6,8 4,0…5,3

В соответствии с критерием (2) и табл. 2 были классифицированы источники АЭ на боковой поверхности обечайки сосуда. Выявленные и классифицированные источники обозначены на рис. 8.

Так как целью исследований является определение возможности эксплуатации сосуда на пониженном давлении, необходимо установить при каких давлениях проявлялись сигналы от выявленных активных источников III и IV класса, являющихся потенциально опасными. Для этого анализируется время возникновения сигналов от источника АЭ и соответствующее этому времени давление. Результаты анализа сведены в табл. 3.

Как видно из табл. 3, источники III и IV классов проявляются даже при незначительном давлении. Источник И7 начинал свою активность уже при 1,0 МПа, а остальные аналогичные источники – в основном при 1,5 МПа. Это означает, что фактическое максимально допустимое давление для эксплуатации сосуда на момент исследования составляет не более 1,0 МПа.

Выводы

1. По результатам акустико-эмиссионной диагностики подтвердилось присутствие расслоения в основном металле обечайки, обнаруженное при проведении экспертизы промышленной безопасности в 2007 г. Кроме того, обнаружена новая граница расслоения, которую традиционными методами обнаружить не удалось.
2. Обнаружены дополнительные опасные участки, которые не были выявлены традиционными методами, что свидетельствует о перспективности акустико-эмиссионного метода контроля.
3. Максимально допустимое давление для сосуда на момент исследования акустико-эмиссионным методом составило 1 МПа, в связи с чем сосуд не может быть использован по прямому назначению.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Заключение № 25–ТУ–11253–2008 экспертизы промышленной безопасности технического устройства Сосуд-разделительная емкость. Зав. № 485. Рег. № 243. Предприятие ООО «Севергазпром», объект ВГПУ УКПГ-2 (по состоянию на май 2007 г.). – Ухта, 2007 г.
2. Борейко Д. А., Сериков Д. Ю. К вопросу о диагностике технического состояния шарошечного бурового инструмента // СФЕРА. Нефть и Газ: всерос. отр. науч.-техн. журн. – М.: ООО «ИД «СФЕРА», 2021. – №4. – С. 50–54.
3. Неразрушающий контроль [Текст]: Справочник: В 8 т. / ред. В. В. Клюев. – 2-е изд., испр. Т. 7: В 2 кн. Кн. 1: Иванов В. И., Власов И. Э. Метод акустической эмиссии. Кн. 2: Балицкий Ф. Я., Барков, А. В. Баркова Н. А. и др. Вибродиагностика. – М.: Машиностроение, 2006. – 829 с.: ил.
4. Цхадая Н. Д., Борейко Д. А., Сериков Д. Ю. Пассивные методы контроля – действенный инструмент повышения эффективности оценки технического состояния нефтегазового оборудования // Инженер нефтяник: науч.-техн. журн. – М., 2021. – №3 – С. 15–19.
5. Борейко Д. А., Сериков Д. Ю., Смирнов А. Л. Анализ методик оценки технического состояния металлоконструкций нефтегазового оборудования на основе метода акустической эмиссии // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2021. – №7. – С. 15–19.
6. Сериков Д. Ю., Борейко Д. А. Автоматизированная оценка напряженно-деформированного состояния оболочковой конструкции газоконденсатной разделительной емкости со скрытым расслоением металла // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – 2021. – №6. – С. 29–32.
7. Борейко Д. А., Быков И. Ю., Сериков Д. Ю. Анализ опыта лабораторных исследований металлов при помощи пассивных методов неразрушающего контроля // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2021. – №5. – С. 19–23.
8. Борейко Д. А., Быков И. Ю., Сериков Д. Ю. Обзор методов и методик технического диагностирования работоспособности шарошечных буровых долот // Межд. науч. конференция «Рассохинские чтения» УГТУ, Ухта. 2021. – С. 66–69.
9. Блинков О. Г., Анисимова С. Е., Сериков Д. Ю. Особенности развития инновационной деятельности на предприятиях нефтегазового машиностроения // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2019. – №6. – С. 5–8.
10. Борейко Д. А., Сериков Д. Ю. Применение метода конечно-элементного анализа для автоматизации оценки начальных испытательных нагрузок при проведении исследований напряжено-деформированного состояния трубных образцов // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – 2021. – №4. – С. 38–42.
11. Манираки А. А., Сериков Д. Ю., Гаффанов Р. Ф., Серикова У. С. Проблемы выбора методов модернизации промышленных предприятий // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2019. – №1. – С. 28–33.
12. Борейко Д. А., Сериков Д. Ю., Быков И. Ю. Анализ методов диагностики технического состояния шарошечных буровых долот корпусного типа // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2021. – №2. – С. 11–14.
13. Борейко Д. А., Сериков Д. Ю. Анализ методов моделирования элементов конструкций машин и агрегатов для автоматизации оценки их напряженно-деформированного состояния // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – 2021. – №3. – С. 35–39.

Простые решения для безопасного и эффективного производства работ

по исследованию скважин

С. А. ПОДМОГИЛЬНЫЙ *– начальник участка по исследованию скважин ОАО «Севернефтегазпром», PodmogilnyjSA@sngp.com*
В. Г. ТУРАШЕВ *– заместитель начальника участка по исследованию скважин ОАО «Севернефтегазпром», TurashevVG@sngp.com*
А. А. НИКИФОРОВ *– заместитель начальника производственно-технического отдела ОАО «Севернефтегазпром», NikiforovAA@sngp.com*
Ф. А. ЧИКИРЕВ *– ведущий геолог участка по исследованию скважин ОАО «Севернефтегазпром», ChikirevFA@sngp.com*

При прогнозировании показателей разработки путем геолого-математического моделирования месторождений углеводородов значительную роль среди методов получения информации об емкостных и фильтрационных свойствах пористых сред имеют газогидродинамические методы исследования скважин. Параметры, определяемые газогидродинамическими методами исследования газовых и газоконденсатных пластов и скважин, используются: при подсчете запасов газа и конденсата, проектировании и анализе разработки месторождения и эксплуатации скважин, обустройства промысла, обоснования технологического режима эксплуатации скважин и наземных сооружений, оценке эффективности работ по интенсификации и контроля за разработкой месторождения. Эти методы являются единственными для обоснования режима эксплуатации скважин; оценки газоконденсатной характеристики залежи с учетом кольматации призабойной зоны буровым раствором в процессе вскрытия продуктивного интервала и др. [1].

В зависимости от принятых методов исследования, состояния освоения скважины, ожидаемого дебита, конструкции скважины производятся работы по опробованной годами технологии проведения газодинамических исследований. Запись устьевых параметров производятся электронными приборами. Для фиксации пластовых (забойных) параметров производится монтаж лубрикатора и спуск глубинных приборов на скребковой проволоке в скважину на заданную планом исследовательских работ глубину. Для расчета дебита газа при проведении исследований с выпуском газа на газо-факельной установке (ГФУ) выполняется монтаж приборов для измерения давления и температуры, устанавливается лимитная шайба в ДИКТ. Спуско-подъемные операции с глубинным прибором осуществляются с использованием лебедки АИС (ЛИС).

Не смотря на продолжительный опыт проведения исследовательских работ, имеет место внедрение инновационных решений в данной сфере. Рассмотрим опыт внедрения принятых решений на примере Южно-Русского месторождения ОАО «Севернефтегазпром».

Автономная мобильная лаборатория для исследования скважин

Для выполнения гидродинамических исследований скважин приборами местной регистрации на месторождения используется Агрегат для исследования скважин АИС-1, включающий шасси колесного фургона, с утепленным кузовом-фургоном, с двумя отсеками: лебедочным и операторским [2]. Агрегат имеет грузоподъемное устройство – кран-укосину на 350 кг, лебедку с ручным и электрическим приводом для проведения спуска-подъемных операций в скважине, лубрикатор, сменные барабаны и компьютер.

Недостатками данного агрегата являются ограниченные функциональные и технологические возможности, связанные с ограниченной оснащенностью агрегата и отсутствием возможности на месте проведения работ проводить первичные испытания проб жидкости, газа и углеводородов, получать данные о пробах. Отсутствие возможности дистанционно контролировать и снимать показания с установленных на скважине контрольно-измерительных приборов о состоянии параметров скважины, передачи отчетов о состоянии параметров скважины.

Также к ограниченным технологическим возможностям следует отнести отсутствие кузовного отсека с кран-манипулятором для выполнения погрузо-разгрузочных операций и транспортировки оборудования.

Для устранения недостатков данного прототипа в ОАО «Севернефтегазпром» изобретена мобильная автономная лаборатория с расширенными технологическими и функциональными возможностями.

Технический результат достигается использованием сочетания общих с прототипом известных признаков и состоит из трех отсеков, разделенных между собой перегородками с дверями – лабораторного, лебедочного и кузовного. Кузовной отсек выполнен с откидными правым и левым бортами и глухим задним бортом, на котором на заднем свесе шасси, в качестве грузоподъемного устройства, смонтирован кран-манипулятор с выдвижными опорами [3].

Мобильная лаборатория снабжена:

- электрическим генератором, смонтированным под фургоном и работающим от привода двигателя автомобиля, что обеспечивает возможность автономной работы лаборатории, бесперебойное снабжение электрической энергией оборудования лаборатории и электропривода лебедки;
- оборудованием для проведения испытаний с возможностью прямых первичных исследований физико-химических, механических, и других свойств образцов, проб пластовых жидкостей, нефти, газов, отбираемых в процессе исследования, находясь непосредственно у скважины;
- комплектом исследовательского оборудования, принтером и антенной с усилителем, что обеспечивает бесконтактное снятие показаний с автономных приборов, возможность оперативного получения, интерпретации и передачи данных, посредством интернета в режиме реального времени для возможности принятия оперативного решения.

Кран-манипулятор, грузоподъемность которого на максимальном вылете стрелы – 8,25 м, составляет 950 кг. Мощность электрогенератора составляет от 6 до 8 кВт, а напряжение 220 В.

Оборудование для проведения испытаний включает: датчики приема сигналов с электронных приборов, хроматограф, анализатор жидкости.

Комплект исследовательского оборудования включает: оборудование для спуска в скважину, пробоотборник, линию для проведения газо-гидродинамических исследований; диафрагменный измеритель критического течения, дистанционный электронный датчик давления, дистанционный электронный датчик температуры, сепаратор.

Разработанный лабораторный комплекс в данной комплектации [3] имеет расширенные технологические и функциональные возможности по исследованию нефтяных, газовых, газоконденсатных скважин, первичный анализ добываемых флюидов и полную автономность при проведении погрузо-разгрузочных операций, монтаже исследовательского оборудования, в том числе при проведении газо-гидродинамических исследований. На рис. 1а схематично показано расположение оборудования в лабораторном и лебедочном отсеках, рис. 1б – расположение отсеков и оборудования, смонтированного снаружи лаборатории.

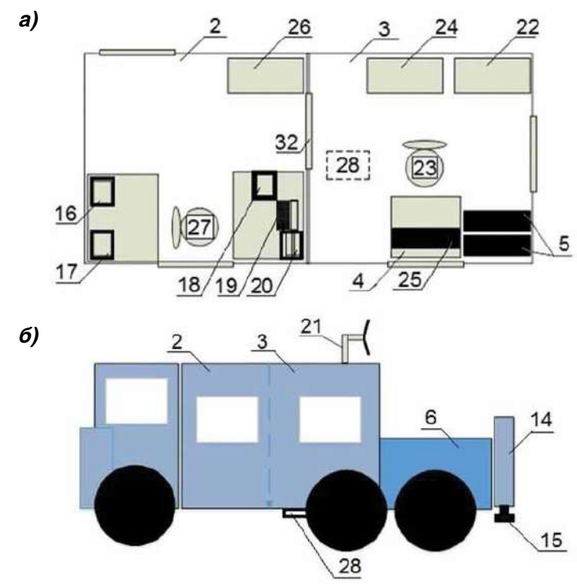


Рис. 1. Схема мобильной лаборатории с обозначениями

1 – утепленный кузов-фургон; 2 – лабораторный отсек; 3 – лебедочный отсек; 4 – лебедка; 5 – сменные барабаны; 6 – кузовной отсек с глухим задним бортом; 14 – кран-манипулятор; 15 – выдвижные опоры; 16 – хроматограф; 17 – анализатор жидкости; 18 – датчик приема сигналов с электронных приборов; 19 – компьютер; 20 – принтер; 21 – антенна с усилителем для передачи данных через интернет; 22 – стол-верстак; 23 – рабочее место оператора; 24 – шкаф для инструмента; 25 – рабочий барабан лебедки; 26 – шкаф для одежды; 27 – рабочее место лаборанта; 28 – электрогенератор.

Быстросъемный узел направляющего ролика лубрикатора

С целью повышения надежности и упрощения конструкции лубрикаторного направляющего ролика, применяемого при операциях по спуско-подъему приборов и устройств на проволоке диаметром 1,8–2,2 мм от лебедки в скважину при выполнении исследований в наклонных и горизонтальных скважинах в ОАО «Севернефтегазпром» разработана уникальная конструкция направляющего ролика [4].

Предлагаемая полезная модель состоит из кронштейна уникальной конструкции, ролика, подшипника закрытого типа, шпильки и 2-х гаек.

Кронштейн представляет собой сваренную металлическую конструкцию, состоящую из кольца с внутренним диаметром 60 мм толщиной стенки 8 мм и высотой 100 мм, и двух «ушей» с отверстиями для крепления ролика при помощи шпильки и 2-х болтов. Уникальность конструкции кронштейна обусловлена наличием в кольце сквозной прорези шириной 2 мм.

Полезная модель представлена на чертежах, где на рис. 2 представлена схема лубрикаторного направляющего ролика с быстросъемным соединением.

На рис. 3 показан установленный лубрикаторный направляющий ролик с быстросъемным соединением на герметизирующее сальниковое устройство лубрикатора.

Монтаж устройства производится следующим образом:

После монтажа лубрикатора 8 на буферный фланец фонтанной арматуры скважин 9, в лубрикатор 8 вводится глубинный прибор или устройство 10, соединенный проволокой 12 с лебедкой 11. Далее на лубрикатор монтируется сальниковое устройство 7, через которое пропущена проволока 12 через отверстие прижимного болта.

Удерживая лубрикаторный направляющий ролик вертикально, через прорезь кольца кронштейна продевается проволока 12 и направляющий ролик кольцом устанавливается на герметизирующее сальниковое устройство 7 (диаметр устройства 59 мм). Проволока 12 укладывается в канавку ролика 6.

>>>

При необходимости, кронштейн имеет возможность вращаться на сальниковом устройстве 7 для поворота плоскости ролика перпендикулярно оси вращения барабана лебедки.

По окончанию спуска глубинного прибора или устройства на необходимую глубину в скважину, и фиксации проволоки 12 на герметизирующем сальниковом устройстве специальным зажимом, после ослабления натяжения проволоки конструкция направляющего ролика позволяет произвести его демонтаж путем снятия проволоки из канавки и поднятием по направлению вверх по оси лубрикатора, и использовать на другой скважине.

Предлагаемое устройство имеет следующие преимущества относительно известных устройств:

- уникальная конструкция кронштейна позволяет оперативно монтировать и демонтировать направляющий ролик на сальниковое устройство при спущенном глубинном приборе в скважину без демонтажа сальникового устройства и извлечения прибора из лубрикатора;
- ролик на кронштейн монтируется на подшипник закрытого типа, который позволяет увеличить эксплуатационный период без вывода оборудования в ремонт;
- простота конструкции устройства обеспечивает надежность и долговечность ролика;
- снижена металлоемкость устройства благодаря расположению крепления на сальниковом устройстве и близком расположении оси ролика относительно оси лубрикатора;
- благодаря сниженной массе устройства и отсутствию необходимости удерживания устройства на высоте для крепления дополнительных устройств (хомуты, шпильки), для монтажа и демонтажа привлекается только один оператор по исследованию скважин.

Использование данной конструкции ролика усовершенствуют процесс его монтажа на лубрикатор и повышает безопасность проведения исследовательских работ.

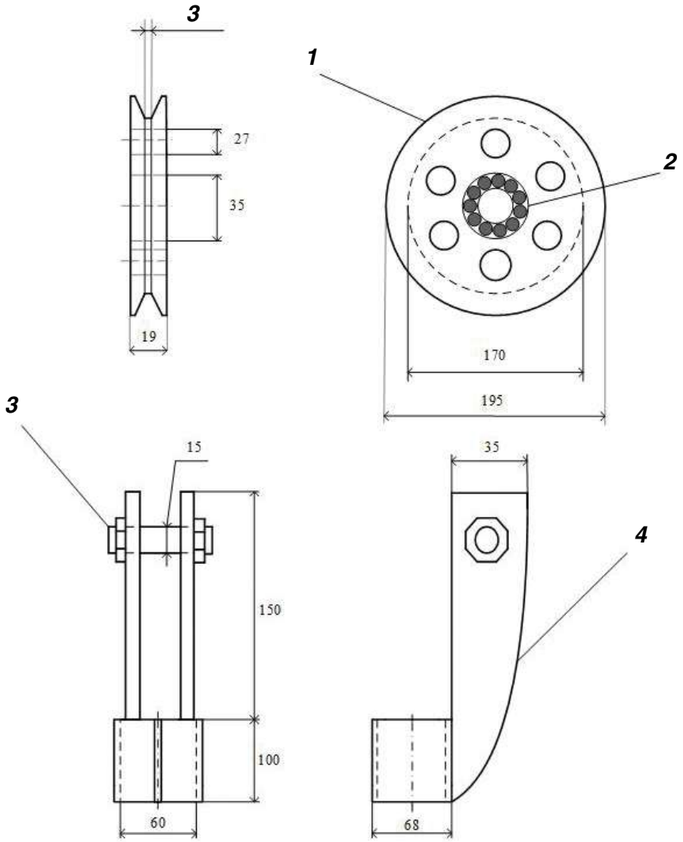


Рис. 2. Схема направляющего ролика с быстросъемным соединением
1 – ролик; 2 – подшипник закрытого типа; 3 – шпилька; 4 – поворотный кронштейн

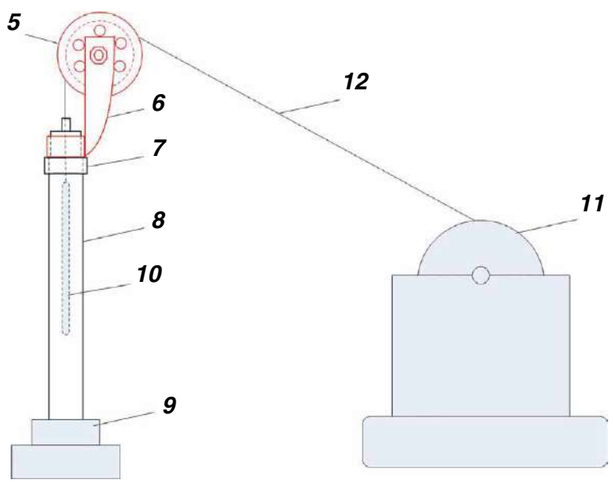


Рис. 3. Схема монтажа лубрикаторного направляющего ролика с быстросъемным соединением на герметизирующее сальниковое устройство лубрикатора

5 – ролик; 6 – поворотный кронштейн; 7 – герметизирующее сальниковое устройство лубрикатора; 8 – лубрикатор; 9 – буферный фланец фонтанной арматуры скважины; 10 – глубинный прибор или устройство; 11 – лебедка с проволокой диаметром 1,8–2,2 мм; 12 – проволока диаметром 1,8–2,2 мм

Устройство для дистанционного розжига факела

Неотъемлемой частью при проведении исследований с выпуском газа на газо-факельной установке (ГФУ) является процесс розжига факела. К настоящему времени разработаны несколько технологий [5, 6, 7], недостатками которых являются либо длительный процесс розжига газовых горелок факельных установок низкая безопасность, либо сложность, громоздкость оборудования, требующего постоянного технического обслуживания, необходимость наличия электрического напряжения не ГФУ.

В ОАО «Севернефтегазпром» разработана более простая в использовании конструкция устройства для дистанционного розжига факела с низкой себестоимостью изготовления [8].

Для дистанционного розжига факела включает насадку с фиксатором, жестко соединенную с обоймой, снабженной гайкой и направляющим кольцом, фальшфейер, вставляемый в обойму и соединенный через направляющее кольцо с пусковой веревкой. Предлагаемое устройство схематически отображено на рис. 4. Устройство содержит насадку 1 с фиксатором 2. Насадка 1 надевается на ствол факела ГФУ в месте выхода газа в атмосферу и закрепляется фиксатором 2. Насадка 1 жестко соединена с обоймой 3, снабженной гайкой 4, направляющим кольцом 5. В обойму 3, после предварительно открученной гайки 4, вставляется фальшфейер 6 и закрепляется гайкой 4. Чека фальшфейера 6 пропускается через направляющее кольцо 5 и пристегивается карабином к пусковой веревке 7.

Розжиг факела выполняется в следующей последовательности. Насадка 1 с фиксатором 2 закрепляется на конце ствола горизонтального или вертикального факела. Фальшфейер 6 устанавливается в обойме 3 устройства, к нему пристегивается карабином пусковая веревка 7. Пусковая веревка 7 подбирается такой длины, чтобы обеспечить безопасность нахождения персонала, выполняющего данные работы. При вертикальном факеле длина веревки должна быть не менее высоты факела. Затем газ (продукт горения) подается на факел. При помощи веревки 7 выдергивается чека

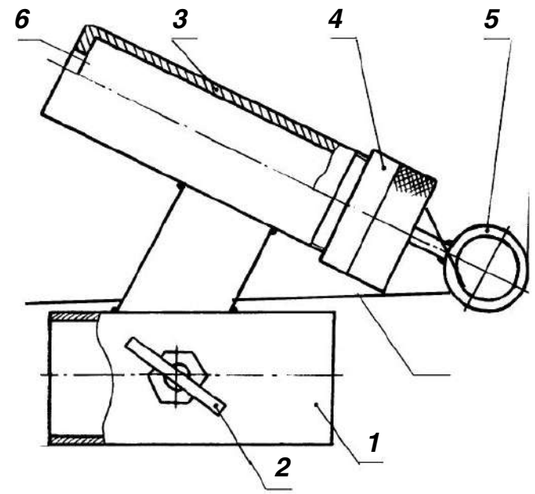


Рис. 4. Схема конструкции устройства для дистанционного розжига факела

фальшфейера 6, что вызывает воспламенение фальшфейера 6, тем самым воспламеняя газ (продукт горения) выходящий из факела.

В результате обеспечивается воспламенение газа или продукта горения, поступающего по стволу факела на безопасной дистанции, что повышает безопасность ведения работ.

Освещение рабочей зоны

В виду отсутствия освещения скважин, которое не было предусмотрено в проекте обустройства месторождения, острый вопрос стоял в обеспечении освещения в темное время работ при проведении исследований.

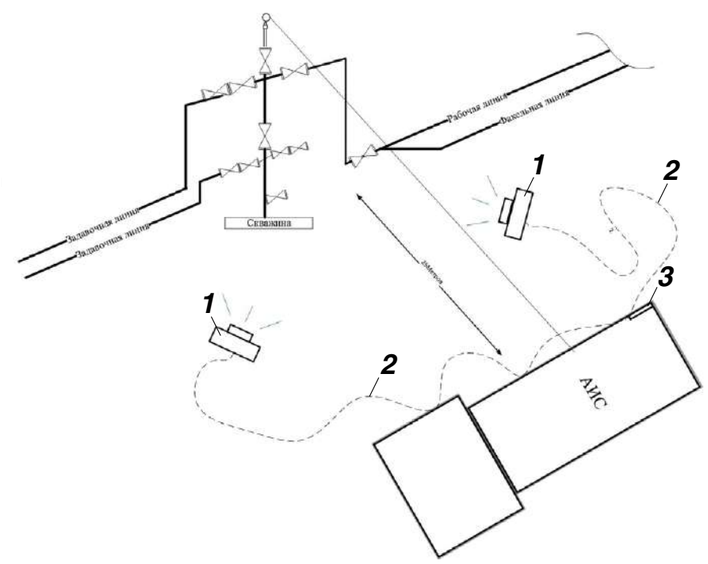
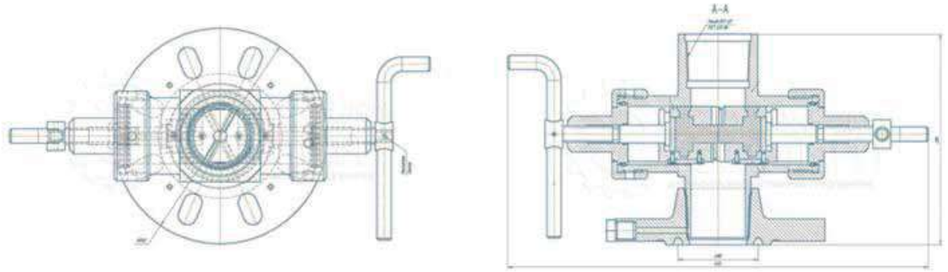


Рис. 5. Схема освещения скважины
1– переносной светильник RGL-400-CW-L140F; 2 – кабель;
3 – блок подключения светильников



Освещение фарами используемой при работе спецтехники недостаточно, в связи с ограниченной яркостью и требованиями размещения используемую для выполнения работ, на расстоянии не менее 25 м кабинами вперед от устья скважины. Применяемые налобные фонари не обеспечивают в полной мере освещение места производства работ.

Выход из данной ситуации был успешно найден и реализован путем применение мобильной системы освещения [9]. На схеме изображены светодиодные светильники с телескопической мобильной мачтой, которые позволяют повысить условия безопасности труда при производстве работ на скважинах в темное время суток. Освещение рабочей зоны производиться при помощи светодиодного светильника (во взрывозащищенном исполнении), в который установлена яркая светодиодная лампа. Электроснабжение данного светильника осуществляется от спецтехники (через разъем для подключения системы габаритного освещения прицепных устройств) и устанавливается на телескопической мобильной мачте. Это оборудование очень актуально в зимний период при короткой продолжительности светового дня, в результате чего исследования проводятся в темное время суток (рис. 5).

Рис. 6. Превентор ПГ-35

Превентор

Превентор ПГ-35 монтируется на буферный фланец фонтанной арматуры перед проведением спуско-подъемных операций и располагается между лубрикаторной задвижкой и лубрикатором [10]. При образовании петли на проволоке, устье скважины герметизируется с помощью ручного привода ПГ-35 резиновыми плашками (рис. 6). Подвесив проволоку с прибором на резиновых плашках, и загерметизировав устье скважины, появляется возможность снизить давление в лубрикаторе до атмосферного. После этого производится демонтаж лубрикатора с сальниковой головкой и выполнения перевязки проволоки на барабане лебедки АИС. После чего устанавливается лубрикатор меньшей длины ниже образовавшейся петли и позволяет завершить подъемную операцию без обрыва проволоки с глубинным прибором (шаблоном).

Рассмотренные в настоящей статье примеры показывают, что, несмотря на продолжительный опыт проведения исследовательских работ, имеет место быть поиск и внедрение новых технологических решений в сфере выполнения исследовательских работ на скважинах.

При этом эти решения просты в конструкции и в использовании на промысле Южно-Русского месторождения. Несколько простых и логичных одиночных решений в совокупности позволяют создать более сложное, применяемое в производстве оборудование (например, Автономная мобильная лаборатория для исследования скважин).

Приведенные примеры показывают, что внедрением данных решений обеспечивается безопасность и эффективность процесса выполнения исследовательских работ.

ЛИТЕРАТУРА:

1. З. С. Алиев, Л. В. Самуйлова «Газогидродинамические исследования газовых и газоконденсатных пластов и скважин. Учебное пособие для вузов». Москва, МАКС Пресс, 2011 г.
2. Агрегат для исследования скважин АИС1. Руководство по эксплуатации.
3. Рационализаторское предложение № 581 «Автономная мобильная лаборатория для исследования скважин». ОАО «Севернефтегазпром» 12.08.2020 г.
4. Патент на полезную модель № 203131 «Быстросъемный узел направляющего ролика лубрикатора», ОАО «Севернефтегазпром», 09.12.2020 г.
5. И. И. Стрижевский, А. И. Эльнатанов, Факельные установки, М. Химия, – 1979 г.
6. Патент на изобретение № 2324111 «Устройство дистанционного розжига факельных газов» ООО «ТюменНИИгипрогаз», 10.05.2008 г.
7. Патент на изобретение № 2463521 «Устройство дистанционного розжига факельных газов» ООО «ТюменНИИгипрогаз», 10.10.2012 г.
8. Патент на полезную модель № 139074 «Устройство для дистанционного розжига факела» ОАО «Севернефтегазпром», 21.08.2013 г.
9. Рационализаторское предложение № 665 «Повышение уровня охраны труда за счет применения светодиодного светильника с мобильной мачтой в темное время при проведении исследований скважин»». ОАО «Севернефтегазпром» 24.02.2021 г.
10. Рационализаторское предложение № 442 «Повышение безопасности проведения газодинамических исследований скважин путем применения превентора плашечного ПГ-35 при выполнении спуско-подъемных операций с глубинным прибором». ОАО «Севернефтегазпром» 09.10.2019 г.

ПРИГЛАШАЕМ
принять участие в крупнейшем на территории Сибири и Дальнего Востока отраслевом проекте!

23-25 НОЯБРЯ
КРАСНОЯРСК 2022

XIII СИБИРСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

XXVIII СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА. ЭНЕРГЕТИКА
АВТОМАТИЗАЦИЯ. СВЕТОТЕХНИКА

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
Нефть. Газ. Химия

Одновременно с выставкой «МЕТАЛЛООБРАБОТКА И СВАРКА»

www.krasfair.ru

МВДЦ «Сибирь»
ул. Авиаторов, 19
тел.: (391) 200-44-00

Реклама
0+

ЧЕРНОМОРСКИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ
OIL & GAS BLACK SEA CONFERENCES

КАЛЕНДАРЬ 2022-2023
НЕФТЕГАЗОВЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ

ЛАУРЕАТ ПРЕМИИ ЗОЛОТОЙ МЕРКУРИЙ 2017

iOilGas conference

03 - 08 октября 2022 Сочи, Россия	10-я Международная научно-практическая конференция **Интеллектуальное месторождение: инновационные технологии от пласта до магистральной трубы**
10 - 15 апреля 2023 Сочи, Россия	12-я Международная научно-практическая конференция **Инновационные технологии в процессах сбора, подготовки и транспортировки нефти и газа. Проектирование, строительство, эксплуатация и автоматизация производственных объектов**
18 - 23 сентября 2023 Сочи, Россия	18-я Международная научно-практическая конференция **Современные технологии строительства и капитального ремонта скважин. Перспективные методы увеличения нефтеотдачи пластов**

В рамках конференций пройдут рабочие заседания, выступления ведущих экспертов нефтегазовой отрасли, круглые столы, семинары, торжественные фуршеты в честь открытия конференций, спортивные соревнования и экскурсионная программа.

В случае введения ограничительных мер на проведение массовых мероприятий в связи с пандемией коронавируса COVID-19 место и время проведения может быть изменено.

ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА

Государственная дума ФС РФ
Союз нефтегазопромышленников России
Российское Газовое Общество
Торгово-промышленная палата РФ
Министерство ТЭК и ЖКХ Краснодарского края

ОРГАНИЗАТОР КОНФЕРЕНЦИИ

ООО «НПФ «Нитпо»

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ

Нефть.Газ.Новации
Бурение & Нефть
Газовая промышленность
Геология нефти и газа
Нефть России
Neftegaz.RU
Территория нефтегаз
Сфера
Эксплуатация нефть газ
Camelot Publishing
Техсовет премиум
ТехНадзор
СтартНефтьГаз

(861) 212-85-85 info@oilgasconference.ru www.oilgasconference.ru

УФА | Республика Башкортостан

31-я международная выставка-форум

ГАЗ. НЕФТЬ. ТЕХНОЛОГИИ

23–26 мая 2023

ВДНХ ЭКСПО

ОРГАНИЗАТОРЫ

Правительство Республики Башкортостан
Министерство промышленности, энергетики и инноваций Республики Башкортостан
БВК Башкирская выставочная компания

ТРАДИЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА

Министерство энергетики РФ
Минпромторг России

СОДЕЙСТВИЕ

Союз нефтегазопромышленников России
Союз производителей нефтегазового оборудования
Ассоциация нефтепереработчиков и нефтехимиков
НПАА
СПГ Национальная Ассоциация сжиженного природного газа
Новые технологии газовой отрасли
Энергоинновация

www.gntexpo.ru
+7 (347) 246-41-77 gasoil@bvkexpo.ru
gazneftufa gntexpo2022

23-24 МАРТА

г. Новый Уренгой

ВЫСТАВКА «ГАЗ. НЕФТЬ. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – КРАЙНЕМУ СЕВЕРУ»

в рамках

ЯМАЛЬСКОГО НЕФТЕГАЗОВОГО ФОРУМА

SIB Expo SERVICE

ООО «Выставочная компания Сибэкспосервис», г. Новосибирск

Тел.: +7 (383) 335-63-50, e-mail: vkses@yandex.ru, www.ses.net.ru

2023

ОРГАНИЗАТОРЫ:

Министерство промышленности и торговли Республики Татарстан

Kazan Expo

АНО «Казань Экспо»

TATOIL EXPO2023

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА «TATOILEXPO-2023»

в рамках Татарстанского нефтегазохимического форума

31 АВГУСТА - 2 СЕНТЯБРЯ 2023

г. Казань

ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА

Пленарное заседание
Научно-технические конференции
Круглые столы

ВЫСТАВОЧНАЯ ЭКСПОЗИЦИЯ

Выставка TatOilExpo-2023
Семинары и лекции
Зона стартапов

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Дни поставщиков
Биржа деловых контактов
Зоны для неформального общения

- Разведка и добыча нефти и газа
- Переработка нефти и газа. Нефтехимия, газохимия
- Строительство и обустройство месторождений
- СПГ: оборудование, транспорт, распределение и использование, инвестиции
- IT-технологии в нефтегазовой отрасли
- Автоспецтехника для транспортировки нефти, нефтепродуктов и сжиженного газа
- Реализация нефти, газа и нефтепродуктов. АЗС
- Системы автоматизации. Контрольно-измерительные приборы
- Кабельная продукция. Сварочное оборудование
- Экологическая, промышленная и пожарная безопасность. Охрана труда
- Трубы и трубопроводы. Запорно-регулирующая арматура

TATOILEXPO.RU

+7 (843) 222-03-22
exponeft@kazanexpo.ru

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР

СФЕРА

РОССИЯ, МОСКВА, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

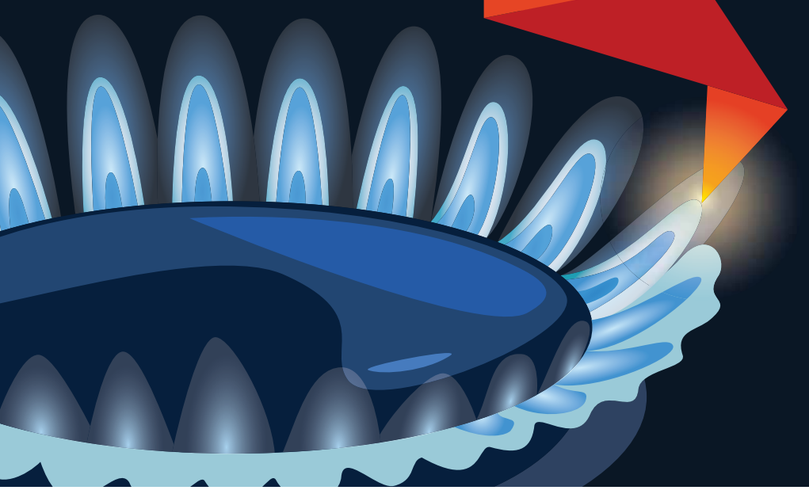
НЕФТЕГАЗ

22-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

«ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА»

24–27.04.2023

Подробности на сайте www.neftegaz-expo.ru



РЕКЛАМА

12+

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МИНПРОМТОРГ РОССИИ

ТПП РФ

РСПП

Российское Газовое Общество

СОЮЗ НЕФТЕГАЗОПРОМЫШЛЕННИКОВ РОССИИ

ЭКСПОЦЕНТР

3–6 ОКТЯБРЯ 2023

GF

XII ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГАЗОВЫЙ ФОРУМ

САМАЯ АКТУАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПМГФ В НАШЕМ TELEGRAM-КАНАЛЕ **@GASFORUMSPB**

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР **ЭКСПОФОРУМ**

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

+7 (812) 240 40 40 (ДОБ. 2273, 2626)
GF@EXPOFORUM.RU

18+

GAS-FORUM.RU

TMK UP
Magna
РАБОТАЕТ
НА СКОРОСТЬ
Быстросборное премиальное соединение для труб большого диаметра.
Высокая конусность соединения обеспечивает легкую и глубокую посадку ниппеля в муфту, а увеличенный шаг сокращает время полной сборки.
Узнай больше на:
TMK-GROUP.RU
TMK
101000, Россия, Москва, ул. Покровка, д. 40, стр. 2А
Тел.: +7 (495) 775-76-00, Факс: +7 (495) 775-76-01