Sphere. Oil and Gas сферанефтьигаз.рф

СФЕРА

НЕФТЬ И ГАЗ

интернет-портал и всероссийский информационно-технический журнал

3/2023 '90

СДЕЛАНО В РОССИИ

PIEZUS

РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ И УРОВНЯ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

- компактные датчики давления во взрывозащищенной оболочке Exd
- интеллектуальные датчики давления с HART-интерфейсом
- датчики давления с механическим присоединением Hammer Union

+7 (495) 796-92-20 PIEZUS.RU

НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ» I ПОДДЕРЖКА ПРОВЕРЕННЫХ РЕШЕНИЙ – ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ АБАК ПЛК™

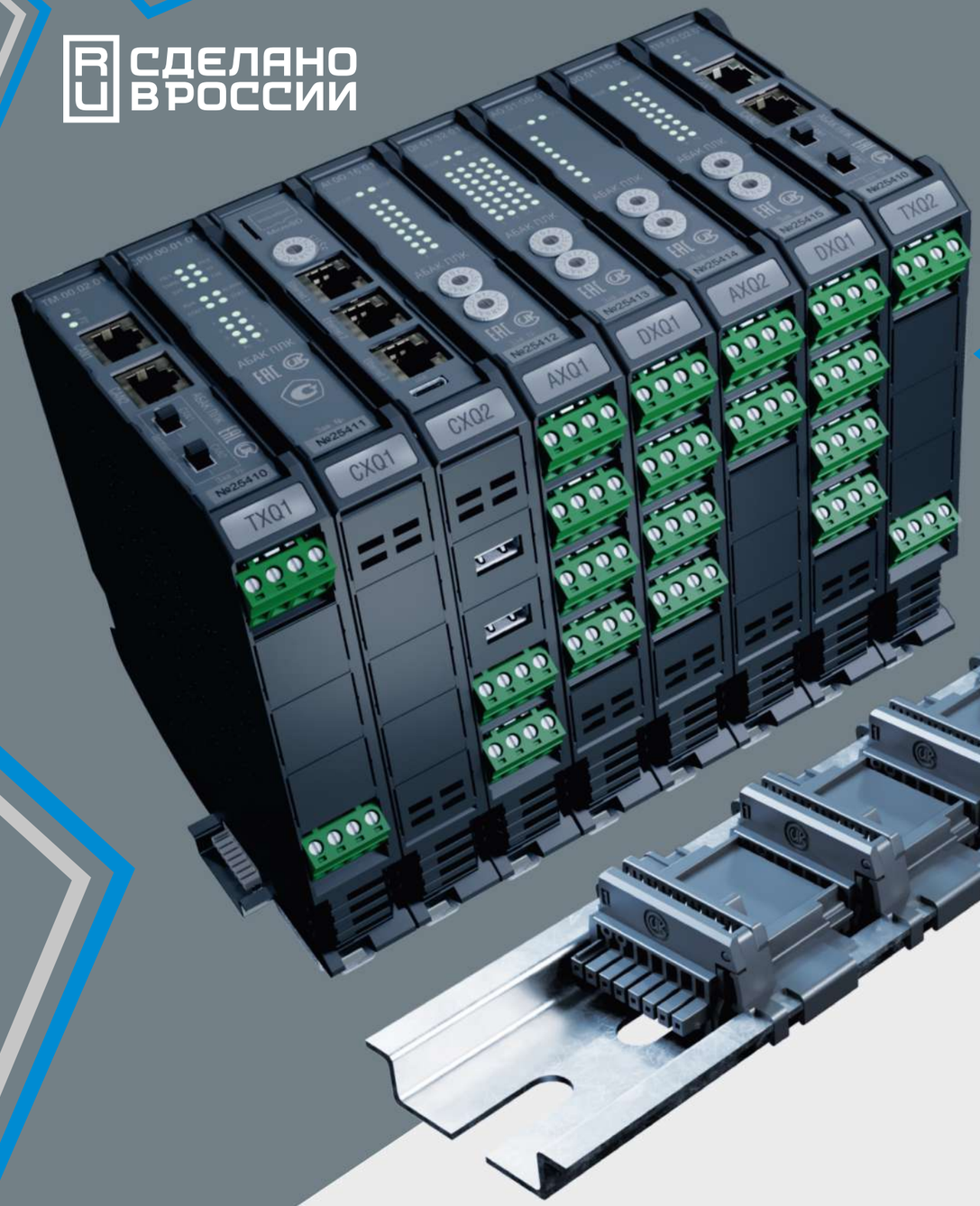
СДЕЛАНО В РОССИИ

АБАК ПЛК™

ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОНТРОЛЛЕР

АБАК PLC

СТО Газпром 9001



УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ КОРПУС АБАК ПЛК: ЧИСЛО КАНАЛОВ УВЕЛИЧЕНО ДО 32

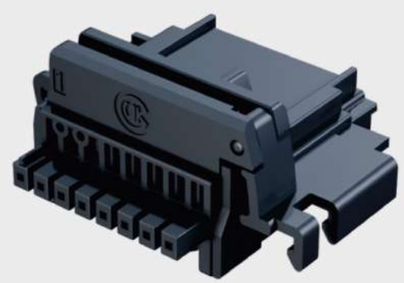
- срок поставки от шести недель
- 10 миллисекунд – цикл опроса всех модулей
- резервирование и «горячая» замена модулей CPU, питания, шины данных и модулей ввода-вывода
- дублирование шин питания и данных
- программирование на пяти языках стандарта МЭК 61131
- встроенная поддержка HART прозрачного протокола

Сертификат «ПОЖТЕСТ» ФГБУ ВНИИПО МЧС №0369128 ТР ЕАЭС 043/2017

Свидетельство Российского Морского Регистра Судоходства ЕР 20.51511.130

Заключение по ПП №719 о подтверждении производства на территории РФ

ШИННЫЙ РАЗЪЁМ, АДАПТИРОВАННЫЙ ПОД КОРПУС АБАК ПЛК



- разработан Т-образный шинный разъём
- улучшены эксплуатационные характеристики
- снижена себестоимость
  используется только российское сырье
- отсутствует зависимость от импортных компонентов
- производство на территории Республики Татарстан
- высокая производительность
  (5000 штук за 5 дней)

Научно-инженерный центр «ИНКОМСИСТЕМ», Закрытое акционерное общество
420095, г. Казань, ул. Восстания, 104и www.abakplus.com
техническая поддержка: support.abak@incomsystem.ru 8 800 234 5519
по вопросам приобретения: sales.abak@incomsystem.ru 8 917 930 9439

УЛЬТРАСКАН ПРО

https://mpulse.pro

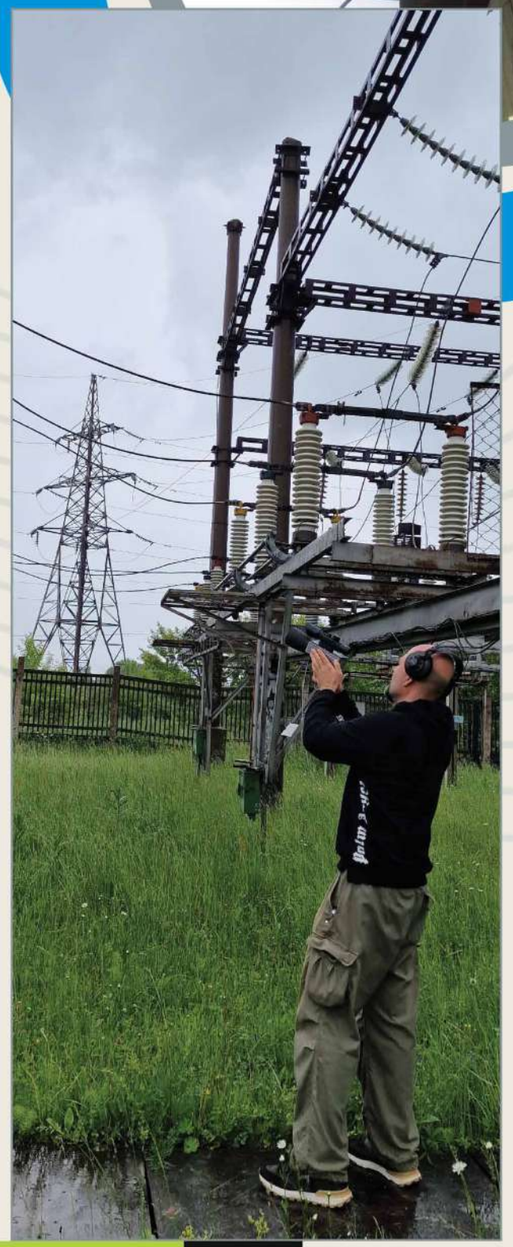
МПульс

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ПРИБОР ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ

Прибор предназначен

для дистанционного бесконтактного поиска дефектов изоляции, определения мест утечек электрического тока в элементах конструкций линий электропередач, подстанций, в изоляторах контактной сети железных дорог, воздушных линий электропередач для электроснабжения силового оборудования магистральных нефтегазопроводов, линий электропередач районных распределительных сетей, контактной сети железных дорог.

Пригоден для контроля высоковольтного оборудования напряжением до 110 кВ.
Наибольшая эффективность достигается при контроле состояния электрооборудования напряжением 6–35 кВ.



Характеристики прибора

Максимальная дальность определения дефекта	15 м
Угол раскрыва диаграммы направленности по уровню 0,7	не более 5°
Диапазон принимаемых частот	37–42 кГц
Кратность оптического визира	4
Диапазон рабочих температур	-10°С...+40°С
Время непрерывной работы от одной зарядки	не менее 8 часов
Габаритные размеры	380x250x80 мм
Вес	не более 2,5 кг

ООО «М-Пульс»
634034, г. Томск
ул. Красноармейская, 101А, офис 318
тел. +7 (923) 417-19-78
e-mail: mpuls-tomsk@mail.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® ТЕРМО	Температура до 700°С.

АРМОФАЙЕР
Состав огнезащитный полисилоксановый, модифицированный эпоксидными смолами: **Армофайер® NE71M**
Огнезащитные составы для конструктивной защиты: **Армоизол® + Армофайер® NE71M**
Состав огнезащитный, модифицированный эпоксидными смолами для углеводородного типа горения: **Армофайер ИН**
Состав огнезащитный полимерный для огнезащиты электрических кабелей: **Армофайер КБ**

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 резервуаров под нефть, темные и светлые нефтепродукты.
Армотанк® N700	Полиуретановая атмосферостойкая эмаль с повышенной химстойкостью для защиты металла в средне-, сильноагрессивной, морской атмосфере.
Армотанк NL **Армотанк NL AS**	Двухкомпонентная грунт-эмаль на основе эпоксид-новолачных смол с высоким сухим остатком для защиты внутренней поверхности резервуаров под темные и светлые нефтепродукты.

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, г. Гатчина, ул. Хохлова, д. 16, пом. 10-Н

СПЕЦНЕФТЕГАЗПРОЕКТ

АО Научно-исследовательский и проектный институт

ОПЫТ СПЕЦИАЛИСТОВ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБЪЕКТОВ НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ БОЛЕЕ 20 ЛЕТ

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»

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНСТИТУТА:

- проектирование комплексного обустройства нефтяных и нефтегазоконденсатных 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.

www.niisngp.ru

СНГП

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

(843) 264-28-62

СОДЕРЖАНИЕ

16 В Уфе подвели итоги выставки «Газ. Нефть. Технологии 2023»

20 Татарстанский нефтегазохимический форум и международная выставка «TatOilExpo» 2023

22 XII Петербургский международный газовый форум

24 Тенденции на рынке сопровождения инвестпроектов

28 Совершенствование шарошечного бурового инструмента, оснащенного косозубым вооружением

38 ТОМЗЭЛ: 25 лет производства импортозамещающей продукции

40 Компрессорное оборудование серии «Урал». 30 лет сотрудничества с ТЭК РФ

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

46 Применение магнитных подшипников для роторных систем: преимущества и недостатки

50 ООО «Русь-Турбо»: качественное импортозамещение комплектующих для паровых установок и ГТУ

54 Что представляет собой компенсатор ЧЕГЛОК? Конструкция и виды

СФЕРА. Нефть и Газ №3/2023 (90)

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

Заявленный тираж 8 000 экз.
Дата выхода 07.08.2023 г.
Цена свободная.

16+

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.

ПромМаш Тест

— Лидер в области оформления разрешительной документации и сопутствующих работ для бизнеса любого масштаба и направления.

19 офисов в России

11 офисов за рубежом

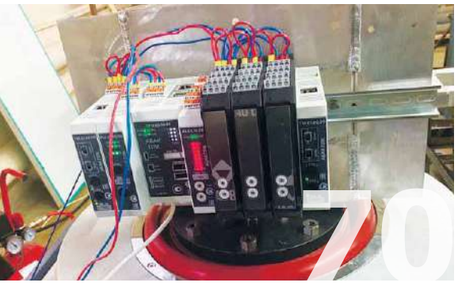
35 испытательных лабораторий

Для предприятий нефтегазовой промышленности России и СНГ «ПромМаш Тест» предлагает услуги по комплексному экспертному сопровождению на всех этапах жизненного цикла предприятия.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- промышленная безопасность
- сертификация и испытания
- негосударственная экспертиза
- метрология
- пожарная безопасность
- охрана труда, соут
- специальные технические условия
- энергетический комплекс
- экология
- разработка технической документации
- технический надзор
- системы менеджмента
- учебный центр

prommash-test.ru



СОДЕРЖАНИЕ

58 «КоммерЦЪ»: разбираемся в ошибках заземления

62 ООО «Парк-Строй»: профессиональное обслуживание нефтебаз и топливозаправочных комплексов

64 Использование предиктивной аналитики в обслуживании насосного оборудования на НПЗ

66 АО «Плакарт» – готовые решения для нефтегазовой отрасли

70 Программируемый логический контроллер АБАК ПЛК для арктических проектов

74 Турбулентность-ДОН реализует крупномасштабные проекты по обеспечению метрологического суверенитета страны

80 15 лет семье АКСИТЕХ

84 Виброконтроллер AP5400 от компании ООО «ГлобалТест»

86 ТПУ «Сапфир» – драгоценный Эталон

88 Взрывобезопасное оборудование ООО НПП «Магнито-Контакт»

94 45-метровый автогидроподъемник АГП-45-5К производства АО «КАЗ»

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:
Маргарита Иванова

Дизайн и верстка:
Наталья Ананьева

Корректура:
Ольга Николаева

Отдел подписки:
Елена Головина
Выставочная деятельность:
Кристина Глинкина
Ирина Еганова

КЛИНЦЫ

8 800 555-86-98

Акционерное общество «Клинцовский автокрановый завод»

АО «КАЗ» – С НАМИ БУДУЩЕЕ!

Акционерное общество «Клинцовский автокрановый завод» – один из крупнейших российских производителей грузоподъемной техники

RDK-55
гусеничный кран

- Максимальная грузоподъемность – 55 т
- Грузоподъемность вспомогательного подъема – 15 т
- Максимальный грузовой момент – 242,5 т·м
- Доступные длины стрел – от 11 до 51 м
- Допустимый уклон площадки – до 4°
- Преодолеваемый уклон в транспортном положении – до 15°

АГП-45-5К
на шасси КАМАЗ-43118

- Тип подъемника – коленчато-телескопический
- Грузоподъемность рабочей платформы – 450 кг
- Максимальный вылет стрелы – 21 м
- Высота подъема рабочей платформы – 45 м
- Опорный контур – 5,7 х 6,15 м
- Угол поворота рабочей платформы – ±60°

(48336) 4-24-25

www.oaokaz.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). Гипсовый комбинат является активным участником международных выставок и конференций с опытом работы в области производства специализированных материалов для строительства скважин более 10 лет.

УЧАСТНИК НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА “ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА”

SAMARAGIPS

ГОТОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕМОНТА СКВАЖИН

Тампонажные смеси ArcCem

Область применения:

- цементирование скважин с забойными температурами от – 5 до + 25 °С (интервалы многолетнемерзлых пород)

Быстросхватывающиеся смеси для ликвидации поглощений и РИР

Область применения:

- установка изоляционных мостов в скважинах с забойными температурами до + 60 °С
- ремонтно-изоляционные работы по ликвидации межколонных перетоков

Основные особенности материалов:

- широкая линейка растворов по плотности (1,5 – 1,9 г/см^3)
- быстрый набор начальной прочности (1450 Psi за 6 – 8 ч)
- регулируемые сроки схватывания и время загустевания до 70 Вс (от 60 мин)
- лучшая текучесть тампонажной смеси (не менее 220 мм)
- низкая водоотдача (при + 20 °С не более 150 мл/30 мин)

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

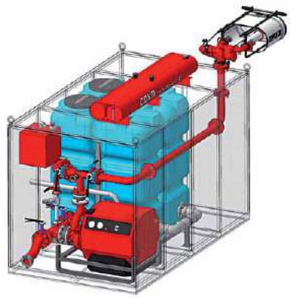
ООО НПО «СОПОТ» представляет полную модернизацию и рестайлинг установок пенотушения для получения гибридной пены на основе отечественных пенообразователей свободных от фтора.

Проектирование и поставка «под ключ» комплексов для защиты объектов ТЭК

СОПОТ
СОВРЕМЕННЫЕ ПОЖАРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Автономный пожарный модуль контейнерного типа твердопенного тушения АПМ-12000 ТПТ

Гусеничный транспортер ПТС-2 твердопенного пожаротушения



Автономный пожарный модуль твердопенного пожаротушения

Технология тушения крупномасштабных пожаров горючих жидкостей, сжиженных природных и углеводородных газов (СПГ и СУГ) на основе отечественных пенообразователей свободных от фтора, а также быстротвердеющих пен на основе структурированных частиц кремнезема.

АПМКТ с УКТП Пурга-100 на жд-платформе

Подача пенных струй кратностью 30–40.
Высота струи 40–45 м. Дальность струи 100 м

Испытание УПАТ с БТП

Роботизированный комплекс РКВХ Пурга-100

Роботизированный комплекс РКВХ Пурга-100 в действии

Устройство подачи пены для тушения СПГ УКТП Пурга 5х4 нл ДУ

Модернизированная технология реализована в установках комбинированного тушения пожаров УКТП Пурга, производительностью от 2 до 350 л/с с дальностью подачи пены повышенной кратности (Кп = 30–40) от 20 до 120 м (параметры ближайших мировых аналогов 10–12 м).

Установки позволяют обеспечивать самую высокую в мире скорость пожаротушения (10–20 м²/с) при использовании отечественных экологически чистых и относительно дешевых пенообразователей.

Отличительной особенностью (суть идеи) данных установок состоит в том, что конструкция разработана с возможностью одновременной подачи огнетушащих пен низкой кратности, обладающих хорошей охлаждающей способностью, и пен средней кратности, обладающих высокой изолирующей способностью.

Новые физико-химические процессы, реализуемые с помощью данных установок, позволяют тушить пожары на площадях 1000 м² и более (в условиях, при которых штатные средства пожаротушения не справляются с поставленными задачами) за время от 1 до 5 мин.

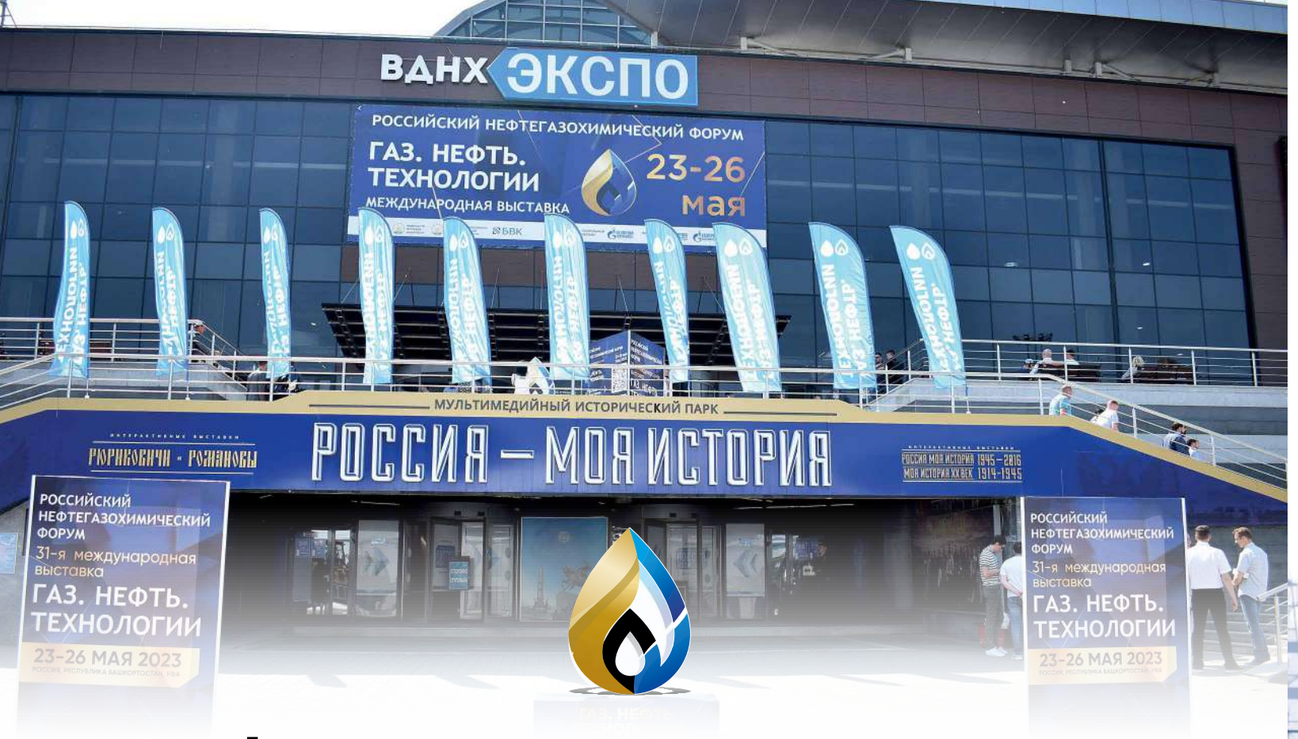
Доклад Президенту России Владимиру Владимировичу ПУТИНУ

Разработаны новые системы пожаровзрывопредотвращения с помощью быстротвердеющих пен на основе структурированных частиц кремнезема. Данная технология позволяет обеспечить пожаротушение на аварийно химически опасных производствах, тушить пожары в лесах, сельскохозяйственных угодьях, на производствах взрывчатых веществ, материалов и боеприпасов, в том числе фосфорсодержащих.

Использование технологии комбинированной подачи пен низкой и средней кратности позволяет применять данную технологию практически на всех объектах топливно-энергетического комплекса (ТЭК), при тушении ЛВЖ и ГЖ, твердых горючих материалов.

Уникальность технологии также доказана при тушении пожаров СПГ и СУГ, где, в отличие от рекомендованных ранее устройств и огнетушащих веществ, связанных с применением пленкообразующих, фторсодержащих пенообразователей (основной разработчик фирма 3М, США), проявилась более высокая эффективность предлагаемого ЗАО НПО «СОПОТ» метода и средств, использующих российские экологически чистые пенообразователи.

sopot@sopot.ru WWW. SOPOT.RU +7 (812) 464-61-41



В Уфе подвели итоги
выставки «Газ. Нефть. Технологии 2023»

С 23 по 26 мая 2023 года в Уфе состоялись 31-я международная выставка «Газ. Нефть. Технологии» и Российский нефтегазохимический форум. Организаторами мероприятия выступили Правительство РБ, Министерство промышленности, энергетики и инноваций РБ, Башкирская выставочная компания при поддержке Министерства промышленности и торговли РФ. Содействие в проведении оказали профессиональные федеральные ассоциации и союзы.

Генеральный партнер мероприятий – ООО «Газпромнефтехим Салават». Партнеры – ООО «Газпром межрегионгаз Уфа», ПАО «Газпром газораспределение Уфа», ООО «Ишимбайский специализированный химический завод катализаторов».

Мероприятия являются одной из лучших в России площадок для демонстрации новейших технологических процессов и оборудования нефтегазохимической отрасли и конструктивного диалога отраслевых специалистов, и входят в число ТОП-5 ключевых событий нефтегазохимической сферы России.

В торжественной церемонии открытия международной выставки «Газ. Нефть. Технологии» приняли участие: Глава РБ Р. Ф. Хабиров, заместитель Премьер-министра Правительства РБ – министр промышленности, энергетики и инноваций А. Н. Шельдяев, директор Департамента машиностроения для ТЭК Минпромторга России М. В. Кузнецов, генеральный директор ООО «Газпром межрегионгаз» С. В. Густов, президент Союза нефтегазопромышленников России Г. И. Шмаль, генеральный директор ПАО АНК «Башнефть» А. Н. Лазеев, генеральный директор Башкирской выставочной компании А. В. Кильдигулова.

В приветственном слове Глава региона Радий Хабиров отметил высокий интерес к мероприятию со стороны российских и зарубежных компаний: ***«Мы проводим выставку в непростое время для нефтегазохимической отрасли. Она выдержала наиболее сильный санкционный удар. И те проекты, которые сегодня представляют здесь, говорят о том, что отрасль развивается, идет вперед, предлагает новые научные методы и продукты».***

Президент Союза нефтегазопромышленников России Геннадий Шмаль отметил огромную роль промышленности республики в становлении и развитии нефтегазового сектора страны и сообщил: ***«Стало доброй традицией в майские дни встречаться на гостеприимной земле Башкортостана и обсуждать актуальные вопросы укрепления нефтегазового комплекса России».***

СМЕЛОСТЬ В НОВАТОРСТВЕ
ГАРАНТИИ В МАСТЕРСТВЕ

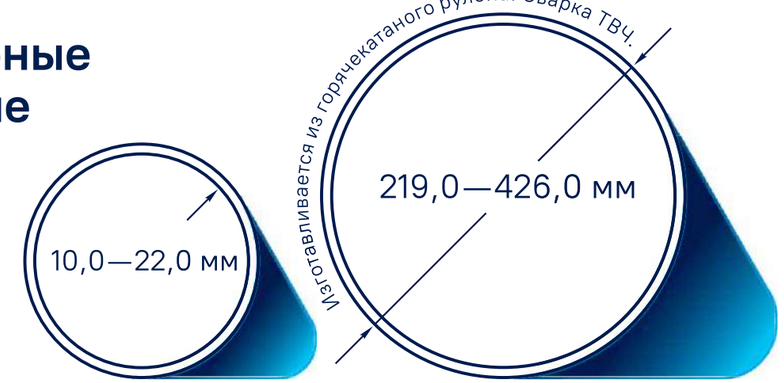
УРАЛТРУБПРОМ
ОАО «УРАЛЬСКИЙ ТРУБНЫЙ ЗАВОД»
8 (3439) 297-539, 297-540
market@trubprom.com
www.trubprom.com

АЛЬТЕРНАТИВА
горячекатаным бесшовным трубам

ОАО «Уралтрубпром» предлагает альтернативу горячекатаным бесшовным трубам
D 219-426 мм, ст. 10-22 мм ГОСТ 8732

Электросварные прямошовные трубы

по
ГОСТ 20295-85
ГОСТ 10704-91
ГОСТ 10705-80
и различным ТУ



Требования к трубам по ГОСТ 10704 и 20295 выше требований ГОСТ 8732 и иных ТУ

- Повышенная геометрическая точность готовой продукции (диаметр, разностенность, длина)
- Повышенное внутреннее испытательное гидравлическое давление (0,95% от предела текучести на сварных трубах, вместо 0,8% на трубах бесшовных)
- Повышенные требования к прямолинейности труб
- Высокие значения испытаний на ударный изгиб KCV и KCU сварного шва, околошовной зоны и основного металла (при температуре до – 80°С).
- Повышенное качество наружной и внутренней поверхности труб, исключающее дефекты, возникающие при прокатке бесшовных труб (плены, закаты, вмятины и пр.);
- 24 м — Производство труб мерной длины (до 24 метров)

Проектные институты ПАО «НК Лукойл», ПАО «Газпром» и ПАО «НК «Роснефть» подтверждают возможность использования электросварных труб производства ОАО «Уралтрубпром» со стенками от 10 мм и выше в тех сферах, где ранее использовались только горячекатаные трубы по ГОСТ 8732 и иным ТУ.

Равнозначность свойств основного металла и сварного соединения доказана квалификационными испытаниями, проведенными ООО «ГАЗПРОМ ВНИИГАЗ», ООО «Самарский ИТЦ», ООО «НИИ Транснефть».

Между электросварными и горячекатаными трубами
РАЗНИЦА В СТОИМОСТИ не менее 10%

НАМ ДОВЕРЯЮТ: РОСНЕФТЬ, ГАЗПРОМ, ГАЗПРОМ НЕФТЬ, ЛУКОЙЛ, НОВАТЭК

В ходе торжественной церемонии открытия в режиме телемоста был произведен запуск трех новых производств: запуск распределительного газопровода в микрорайон Звездный села Иглино, открытие Производственной площадки Сибайского линейного производственного управления магистральных газопроводов в г. Белорецк и производственной площадки Управления технологического транспорта и специальной техники в Уфимском районе Республики Башкортостан.

В рамках церемонии открытия глава региона Радий Хабиров наградил работников отраслевых предприятий Республики.

Цифры выставки и форума:

- 315 компаний-участников из 36 регионов России, а также из зарубежных стран: Иран, Китай, Узбекистан, Беларусь;
- Из них 235 постоянных участников, 80 экспонентов участвуют первый раз;
- 14300 м² экспозиции;
- 21292 специалистов посетителей из 62 регионов, 108 городов России и 17 городов Республики Башкортостан;
- 48 отраслевых мероприятий: панельные дискуссии, круглые столы, технические сессии, научно-практические конференции;
- 515 спикеров из 43 городов и регионов России и 6 зарубежных стран (Беларусь, Казахстан, Азербайджан, Монголия, Таджикистан, Китай), 8292 делегатов (слушателей) деловой программы;
- Участие в деловой программе 13 отраслевых объединений (ассоциаций и союзов), 24 российских и 8 зарубежных научных учреждений.

ИНОСТРАННЫЕ ДЕЛЕГАЦИИ

- Официальная делегация Республики Каракалпакстан (Республика Узбекистан) во главе с первым заместителем Министра инвестиций и внешней торговли Республики Каракалпакстан Д. Р. Жолдасовым;
- Официальная делегация Республики Азербайджан во главе заместителем председателя Комитета по аграрной политике Милли Меджлиса Азербайджанской Республики, членом Рабочей группы Азербайджанско-Российских межпарламентских связей С. К. Гаджиевым.
- Бизнес-делегация Турецкой Республики:
- Бизнес-делегация Исламской Республики Иран.

УЧАСТНИКИ ЭКСПОЗИЦИИ

Участниками экспозиции по традиции стали крупнейшие российские компании – лидеры нефтегазового комплекса страны.

Большинство экспонентов (62%) – постоянные участники выставки, впервые выбрали уфимскую площадку для демонстрации своих достижений (38%) участников. Несомненным преимуществом выставки «Газ. Нефть. Технологии» является то, что абсолютное большинство участников – производители, представляющие свое оборудование вживую на выставке.

С коллективными стендами на выставке были представлены: Орловская область и Курганский кластер, впервые представили свои предприятия на коллективной экспозиции Исламская Республика Иран.

Нефтегазохимический сегмент Башкортостана представили такие предприятия, как ПАО АНК «Башнефть» (дочернее общество ПАО «НК «Роснефть»), АО «Транснефть Урал», АО «Башкирская содовая компания» г. Стерлитамак, АО «Башнефтегеофизика» г.Уфа, ООО «Газпром нефтехим Салават», ООО «Газпромтрансгаз Уфа», ООО НПФ «Пакер», АО «Стерлитамакский нефтехимический завод», АО «АК ОЗНА» г. Октябрьский и другие.

>>>

Впервые в уфимской экспозиции принимали участие АО «Завод Узбекхиммаш», ПАО «Трубная Металлургическая Компания» (ТМК), АО «ОЭЗ ППТ «Алабуга», Micro Sensor Co. Ltd. (Китай), ООО «Газпромнефть Промышленные инновации», г. Москва, ФГУП «ВНИИА» (РОСАТОМ) г.Москва, ООО «Роторика-Урал» Екатеринбург, ООО «ИСТА-Техника» Санкт-Петербург, ООО «РегЛаб», ООО НПП «Ангарные системы» Челябинск, ООО Завод «Газпроммаш», Саратов, ООО «Протей ТЛ, Санкт-Петербург ООО «ЭнергоСпецИнжиниринг» Казань, ООО «ПАЛЛАНТ ИНЖИНИРИНГ» Ярославль, НПП «Прома» Казань и другие.

Экспозиция выставки расположилась на закрытом и открытом павильонах общей площадью 14300 м². Также в этом году в связи с большим интересом к выставке и увеличению заявок был впервые построен дополнительный павильон.

ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА

Центральным событием деловой программы стала **Пленарная сессия «Трансформация нефтегазохимической отрасли России: национальные приоритеты и точки роста»**, с участием Главы Республики Башкортостан Р. Ф. Хабировым, директором Департамента машиностроения для ТЭК Министерства промышленности и торговли Российской Федерации М. В. Кузнецовым, генеральных директоров ООО «Газпром межрегионгаз», ПАО АНК «Башнефть», ООО «Ишимбайский специализированный химический завод катализаторов», АО «Татнефтехиминвест-холдинг».

Модератором Пленарной сессии выступил директор Центра анализа стратегий и технологий развития ТЭК, член Экспертного совета при Министерстве энергетики РФ Вячеслав Мищенко.

Всего за 4 дня работы Российского нефтегазохимического форума состоялось 48 деловых мероприятий, в которых приняло участие свыше **515 спикеров из 43 городов России и 6 зарубежных стран** (Беларусь, Казахстан, Азербайджан, Монголия, Таджикистан, Китай).

Второй год подряд на площадке форума состоялся просветительский проект «Газовый диктант», цель которого – повышение интереса подростков и молодежи к газовой отрасли, предоставление возможности получения дополнительных знаний и мотивация для последующего выбора профессии.

В день открытия Форума прошло **Первенство по бережливому производству среди предприятий химического комплекса-2023.**

В рамках Молодежной программы форума прошли: Всероссийская молодежная научно-практическая конференция «Геолого-геофизические исследования нефтегазовых пластов», Международная студенческая олимпиада «Процессы и аппараты химической технологии», хакатоны по направлениям: «Технологии технологического суверенитета РФ» и «Цифровые решения в ТЭК».

В завершающий день работы форума состоялась Церемония награждения победителей **Конкурса «Лучшие товары Башкортостана-2023»**, где были определены 103 победителя по 5 номинациям.

Благодарим всех участников 31-й международной выставки «Газ. Нефть. Технологии» и Российского нефтегазохимического форума!

32-я международная выставка «Газ. Нефть. Технологии» состоится 21–24 мая 2024 года.

СФЕРА Нефть и Газ – генеральный информационный партнер выставки «Газ. Нефть. Технологии».

https://gntexpo.ru

31 ОКТЯБРЯ – 3 НОЯБРЯ 2023

GF

XII ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ГАЗОВЫЙ ФОРУМ

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ
МИНПРОМТОРГ РОССИИ
МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

ПАРТНЕРЫ
ЗАГОРСКИЙ ТРУБНЫЙ ЗАВОД
ГАЗПРОМБАНК БАНК ГПБ (АО)
Комита ГРУППА КОМПАНИЙ
БАНК РОССИЯ АО «АБ «РОССИЯ»
Концерн ВКО Алмаз - Антей
ГМС ГРУППА
ОМК
ГАЗПРОМ БУРЕНИЕ
Салаватский Катализаторный Завод
ГАЗПРОМ КОММУНИКАЦИИ ХОЛДИНГ
ОДК
РУМО
ФРАКДЖЕТ-ВОЛГА
Ростелеком Бизнес

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР
ГАЗПРОМ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР
ТРУБНАЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ЭКСПОФОРУМ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1
+7 (812) 240 40 40 (ДОБ. 2626), GF@EXPOFORUM.RU

18+
@GASFORUMSPB
ПОДПИСЫВАЙТЕСЬ НА НАШ TELEGRAM-КАНАЛ И ЧИТАЙТЕ НОВОСТИ РАНЬШЕ ВСЕХ!

GAS-FORUM.RU

Татарстанский нефтегазохимический форум

и международная выставка «TatOilExpo» 2023

С 31 августа по 2 сентября 2023 года в Международном выставочном центре «Казань Экспо» состоится Татарстанский нефтегазохимический форум – 2023 (далее – Форум), посвященный 80-летию нефтедобычи в Республике Татарстан, и международная выставка «TatOilExpo». В ходе мероприятия планируется обсудить актуальные вопросы по развитию отрасли в современных реалиях, обеспечению технологического суверенитета, импортозамещению, цифровизации топливно-энергетического комплекса России.

Форум проводится при поддержке Правительства Республики Татарстан, Министерства промышленности и торговли Республики Татарстан, Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан на ежегодной основе и является эффективной площадкой для обмена идеями, обсуждения ключевых вопросов отрасли российскими специалистами и научными деятелями нефтегазохимической отрасли, точкой притяжения современных технологий, местом встречи промышленного и бизнес-сообществ. Организаторами мероприятия выступают Министерство промышленности и торговли Республики Татарстан и АНО «Казань Экспо».

Ключевым мероприятием деловой программы станет пленарное заседание Международной научно-практической конференции «Перспективы развития нефтегазовых компаний России в современных условиях», которое пройдет с участием Раиса Республики Татарстан Рустама Нургалиевича Минниханова и руководителей ведущих нефтегазохимических компаний отрасли.

СФЕРА Нефть и Газ – генеральный информационный партнер выставки «TatOilExpo» 2023.

В рамках Татарстанского нефтегазохимического форума – 2023 уже традиционно состоятся дни поставщика ключевых отраслевых предприятий: ПАО «Газпром» и ПАО «Татнефть». Эксперты расскажут о ресурсных потребностях компаний, критериях выбора подрядных организаций, специфике подготовки конкурсной документации, возможностях сотрудничества.

На Форуме также обсудят вопросы кадрового и инженерного обеспечения предприятий нефтегазохимического комплекса России, актуальные вопросы геодезии и информационных систем, метрологического обеспечения измерений расхода и количества жидкостей и газов, развитие малотоннажной химии, вопросы промышленной экологии и безопасности, особенности разработки крупных месторождений на поздней стадии и другие важные для отрасли темы.

Профильные учебные заведения примут участие в деловой программе мероприятия, где представят свои программы высшего и специального образования и профессиональной подготовки по наиболее востребованным направлениям отрасли.

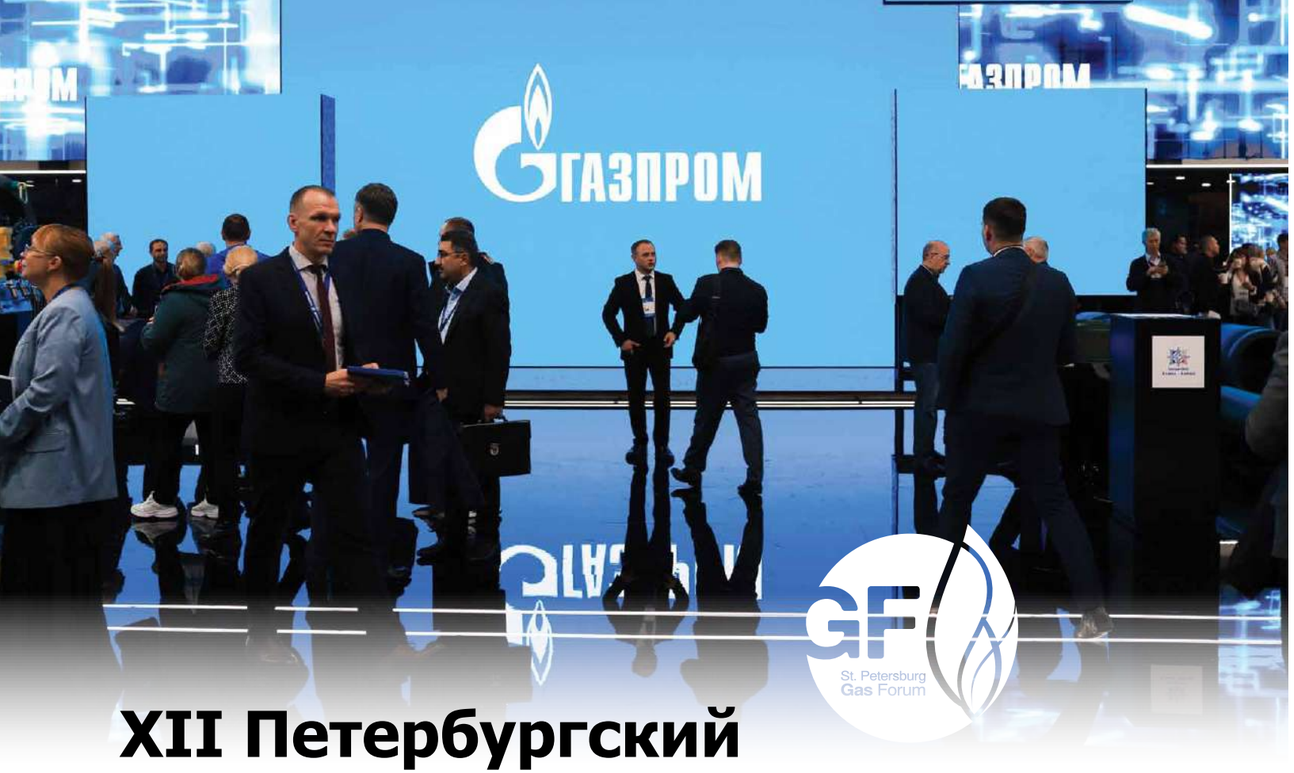
В рамках Форума в павильоне МВЦ «Казань Экспо» пройдет одна из крупнейших нефтегазохимических выставок – TatOilExpo. На площади более 10000 м² представят достижения своих компаний более 180 российских и зарубежных экспонентов. Производители и поставщики газового и нефтяного оборудования, нефтяные корпорации и холдинги, нефтегазодобывающие и перерабатывающие, нефтехимические предприятия презентуют новейшие разработки отрасли, отдельный раздел выставки будет представлен экспозицией тяжелой техники и транспорта.

В рамках TatOilExpo запланированы десятки деловых встреч, мероприятий, конференций, подписания соглашений о сотрудничестве.
Своим опытом поделятся эксперты отрасли, представители органов власти и научного сообщества. Ярким событием в программе Международной выставки «TatOilExpo» станет проведение отраслевого конкурса на лучший проект или техническое решение, способствующий развитию перспективных разработок оборудования и технологий и направленный на стимулирование молодых специалистов к созданию инновационного продукта для нефтегазохимического комплекса.

По результатам независимой экспертизы Международной выставке «TatOilExpo» был присвоен знак качества Российского союза выставок и ярмарок – высшая оценка профессионального сообщества.

Будем рады приветствовать вас на Татарстанском нефтегазохимическом форуме – 2023, посвященном 80-летию нефтедобычи в Татарстане!

https://tatoilexpo.ru

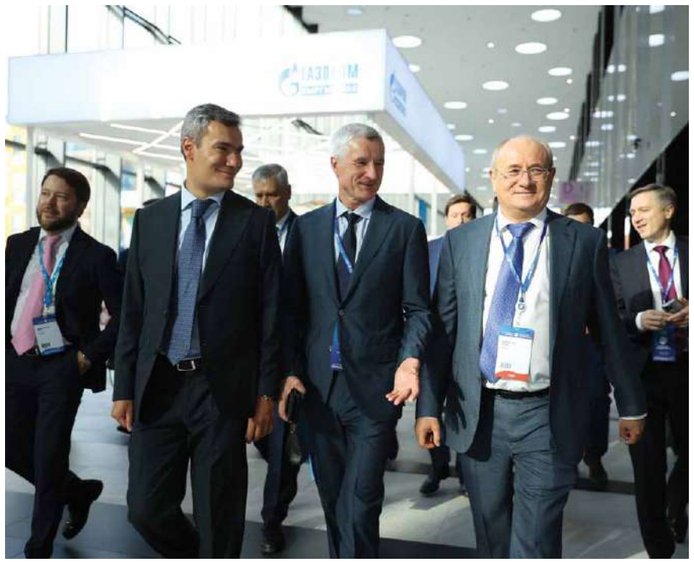


XII Петербургский
международный газовый форум

С 31 октября по 3 ноября 2023 года в конгрессно-выставочном центре «Экспофорум» состоится XII Петербургский международный газовый форум – одно из ключевых мировых событий газовой отрасли. Петербургский международный газовый форум ежегодно собирает международных экспертов, топ-менеджеров нефтегазовых компаний, представителей федеральных и региональных органов власти, профильных ассоциаций и научно-исследовательских центров.

Форум объединяет на своей площадке все самые передовые и значимые направления отрасли, создает прекрасные условия для демонстрации национального потенциала, вносит весомый вклад в определение оптимальных сценариев дальнейшего развития страны.

ПМГФ-2023 продемонстрирует полный спектр возможностей газовой промышленности. Ведущие компании со всех регионов России презентуют инновационные разработки, позволяющие реализовывать перспективные проекты в отрасли. Свое участие в мероприятии уже подтвердили представители Астраханской, Челябинской, Пензенской областей и Пермского края.



На Форуме будут работать коллективные стенды субъектов Российской Федерации, которые представят производственный потенциал топливно-энергетического комплекса страны.

В рамках обширной деловой программы пройдут десятки конференций, заседаний, круглых столов. Для участников ПМГФ будут организованы презентации, кейс-турниры и выездные экскурсии. Особое внимание будет уделено вопросам импортозамещения, поиску новых точек роста для формирования эффективных технологических коопераций, обеспечению технологического лидерства в газовой отрасли, новым проектам в области СПГ, международному сотрудничеству.

На территории Экспофорума развернется масштабная экспозиция технологий, оборудования и услуг для отрасли: Международная специализированная выставка «InGAS Stream 2023 – Инновации в газовой отрасли», Корпоративная выставочная экспозиция «Импортозамещение в газовой отрасли», Международная специализированная выставка газовой промышленности и технических средств для газового хозяйства «РОС-ГАЗ-ЭКСПО».

Среди участников выставочной программы ПМГФ-2023: АБ «Россия», Трубная металлургическая компания, Концерн ВКО «Алмаз – Антей», Группа ГМС, ОДК, ОМК, УК ГК «Комита», Загорский трубный завод, Уральская сталь, Газпромбанк (Акционерное общество), Газпром газомоторное топливо, Тяжпрессмаш, КриоГаз, Прософт-Системы, Вега-ГАЗ, НПО «Полицелл», Газпром СПГ технологии, Газпром ГНП холдинг, ТД «РУСТ-95», ЧЭТА, Техстрой, Сервисная компания ИНТРА, Компания «КРУС-Запад», ЗАВОД ГОРЭЛТЕХ, Салаватский катализаторный завод, НПП «Элемер», Турбулентность-ДОН, НПП «КуйбышевТелеком-Метрология», РНГ-Инжиниринг, НКМЗ-Групп, Автомобильный завод «УРАЛ», Ростелеком и другие компании.

СФЕРА Нефть и Газ – генеральный отраслевой медиа-партнер XII Петербургского международного газового форума.

На площадке ПМГФ будут работать зоны подписания соглашений – участники смогут публично зафиксировать успешное сотрудничество с деловыми партнерами и обеспечить широкое освещение церемонии подписания в СМИ. Деловая гостиная Форума предоставит делегатам дополнительные возможности для проведения важных встреч и неформального общения. Центр деловых контактов, традиционно организованный в рамках ПМГФ, соберет крупнейших игроков нефтегазовой индустрии для встречи с потенциальными поставщиками и подрядчиками.

Форум по традиции пройдет при поддержке Правительства Санкт-Петербурга.

Организатор Петербургского международного газового форума – ООО «ЭФ-Интернэшнл», соорганизатор выставочной программы – ООО «ФАРЭКСПО».

https://gas-forum.ru

Тенденции на рынке
сопровождения инвестпроектов

Промышленное строительство, оборудование, введение в эксплуатацию и дальнейшее функционирование предприятий – сложные, ресурсоемкие процессы. Зачастую экспертным сопровождением многочисленных этапов этих процессов занимаются специальные компании. На данный момент в России активно формируется рынок сопровождения инвестпроектов, который, как и другие отрасли, пережил непростое время в 2022 году. Главными вызовами стали антироссийские санкции, уход западных компаний и поиск новых поставщиков. Отличительной тенденцией на сегодняшний день является переориентация импорта в сторону Китая.

***Георгий ГАРКУША** – руководитель департамента сопровождения крупных проектов компании «ПромМаш Тест»*

Своими наблюдениями о перспективах рынка инвестпроектов поделился руководитель департамента сопровождения крупных проектов компании «ПромМаш Тест» Георгий Гаркуша.

События февраля 2022 года и санкции, а также уход из России зарубежных компаний заметно изменили рынок сопровождения инвестпроектов. Это связано с переориентацией товарных потоков из стран запада на Китай. Согласно данным главного таможенного управления КНР, за первое полугодие 2023-го товарооборот между Россией и Китаем составил $114,5 млрд, что на 40,6% больше по сравнению с аналогичным периодом прошлого года.

«После введения санкций против России многие западные поставщики оборудования покинули страну и фактически бросили стройки. Остались единицы, но и они потихоньку уходят. Недавно об уходе из России заявила компания SLB, известная у нас как Schlumberger. Остались только Weatherford. Естественно, российским промышленникам ничего не остается, как переориентироваться на новые рынки и переходить на китайские технологии. В текущем году их доля растет с каждым месяцем. В основном инвестпроекты реализуются сейчас именно на китайском оборудовании. При этом запад уже начинает адаптироваться, однако, гораздо в меньшем объеме. В дальнейшем ждем еще в большем количестве Китая, а также иранских и индийских проектов в тяжелой промышленности», – обратил внимание Георгий Гаркуша.

После небольшого провала на рынке сопровождения инвестпроектов в прошлом году ситуация постепенно начала выравниваться, считает представитель компании «ПромМаш Тест». Ведь по подсчетам экспертов уровень добычи нефти в России в 2030 году может сохраниться на уровне выше 500 млн тонн в год только при условии, если удастся заместить критически важные импортные технологии. По словам Георгия Гаркуши, основная сложность данного процесса заключается в том, чтобы сертифицировать, ввезти и установить китайское оборудование.

«Нельзя просто так взять и заменить итальянское оборудование на китайское. Это влечет за собой изменение в проектной документации, повторное прохождение Главгосэкспертизы РФ. Именно для этого и нужны компании, которые занимаются сопровождением инвестпроектов и готовы подхватить проект любой сложности на любой стадии. Китайское оборудование, которое поставляется на территорию России не внесено в госреестр средств измерений, не проходит соответствующие процедуры по сертификации, это является основной проблемой на сегодняшний день», – уточнил представитель «ПромМаш Тест».

Если российское предприятие захочет самостоятельно установить китайское оборудование, оно столкнется с тем, что сложная техническая документация на китайском языке будет непонятна, а сам производитель не будет гореть желанием все подробно объяснять и помогать, прогнозирует руководитель департамента сопровождения крупных проектов «ПромМаш Тест».

«Мы решаем эту проблему, плотно сотрудничая с китайскими коллегами. Мы работаем с документацией на китайском языке, поддерживаем контакты с производителями. Помимо сертификации, мы помогаем устанавливать и вводить в эксплуатацию китайское оборудование», – отмечает Георгий Гаркуша.

>>>

Говоря о перспективах развития рынка сопровождения инвестпроектов, специалист указал, что это сложная сфера, требующая от компаний формирования разветвленной системы отделов и департаментов по разным направлениям. При этом подразделения должны взаимодействовать друг с другом на всех этапах исполнения проекта. Это неизбежно приведет к укрупнению компаний и уходу с рынка небольших игроков.

Высокая стоимость проектов, долгие сроки их исполнения, и длительные периоды эксплуатации объектов способствуют созданию компаний, которые сами планируют работать «вдолгую» и рассчитывают на долгосрочные партнерские взаимоотношения. Это тоже вписывается в тенденцию на укрупнение.

Представитель «ПромМаш Тест» обозначил, что на рынке также существуют и фирмы-однодневки, которые пока еще пользуются популярностью.

«Они подходят ко всем процессам формально – готовят документы для государственных органов, ничего не проверяя и не испытывая. Предприниматели, которые пытаются сэкономить и используют такие фирмы, рискуют столкнуться с многочисленными происшествиями на производстве в будущем», – уверен Гаркуша.

Для успешной работы по сопровождению инвестконтрактов компаниям придется все плотнее сотрудничать с производителями из Китая, нанимать специалистов со знанием китайского языка, изучать китайский рынок и открывать в этой стране свои представительства. Те, кто уже сделал это, имеют преимущество.

Руководитель департамента сопровождения крупных проектов компании «ПромМаш Тест» прогнозирует, что в любом случае рынок продолжит расти, так как темпы строительства в России восстанавливаются, а промышленность нуждается в оборудовании.

Из-за переориентации на новые страны-поставщики происходит серьезная встряска рынка компаний, сопровождающих инвестпроекты.

«Те, кто найдут себя в новой реальности, получат большие возможности, а те, кто не смогут переориентироваться, уйдут с рынка или будут поглощены более успешными конкурентами», – заметил Георгий Гаркуша.

Резюмируя Георгий сказал, что обращаясь в крупные организации с широким спектром аккредитации и штатом опытных экспертов, как «ПромМаш Тест», компании могут значительно минимизировать риски, существующие при реализации крупных инвестпроектов.

ПромМашТест

ООО «ПромМаш Тест»
119415, Москва,
Большой Строченовский пер., 22/25с1
тел. (495) 481-33-80
e-mail: info@prommashtest.ru
https://prommash-test.ru

ГУДВИН-НЕВА

ЭКОСИСТЕМА КОНТРОЛЯ, КООРДИНАЦИИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПЕРСОНАЛА

1. Снижение количества несчастных случаев и травматизма на производстве за счёт:
   - предупреждения о заходе в запретные зоны и/или выходе из разрешённых,
   - предупреждения об опасностях,
   - предупреждения об утере средств индивидуальной защиты,
   - мониторинга физического состояния сотрудника (ЧСС),
   - определения местонахождения сотрудника в чрезвычайной ситуации,
   - позволяет оперативно отреагировать и выполнить условия «золотого часа».
2. Обеспечение беспрерывности производственного процесса. Сокращение времени реагирования на происшествия с угрозой для жизни и здоровья работников, окружающей среды.
3. Снижение простоев персонала за счет выявления недоиспользованного рабочего времени и, как результат, повышение производительности труда.
4. Повышение оперативности управления персоналом за счёт СМС оповещений сотрудников, наличия голосовой связи.
5. Инструмент для анализа/разбора происшествий, поиска их причины, восстановления очередности событий, требующих реакции руководства для их исключения/предупреждения в будущем.
6. Контроль за мероприятиями по укреплению трудовой дисциплины на предприятии и предписаний надзорных органов. Возможность количественно измерить эффект от новых норм и правил.
7. Повышение прозрачности и эффективности работы подрядных организаций. Повышение безопасности за счёт минимизации времени пребывания на территории предприятия внештатных сотрудников.

GOODWIN | правильные системы радиосвязи

GOODWIN.RU

Общество с ограниченной ответственностью «Концерн Гудвин (Гудвин Европа)»
ТОРП: Приказ о подтверждении статуса телекоммуникационного оборудования российского происхождения № 1868 от 24.05.2023
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

Совершенствование
шарошечного бурового инструмента, оснащенного косозубым вооружением

Российская Федерация является одним из мировых лидеров по добыче углеводородного сырья и других стратегически важных полезных ископаемых. Дальнейшее динамичное и инновационное развитие экономики страны, в условиях обострения мировой конкуренции, нуждается в серьезном качественном совершенствовании нефтяной, газовой и других базовых отраслей промышленности, являющихся мощным фундаментом экономики нашей страны.

Дмитрий Юрьевич СЕРИКОВ *–*
д.т.н., профессор кафедры «Машины и оборудование нефтяной и газовой промышленности»
РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина

Развитие нефтегазовой отрасли во многом связано с увеличением объемов и уменьшением стоимости проведения буровых работ. Одним из важнейших элементов нефтегазового оборудования, непосредственно разрушающим горную породу и формирующим ствол скважины, является породоразрушающий буровой инструмент. В нашей стране и за рубежом основные объемы бурения осуществляется буровыми долотами различных типов и конструкций. Поэтому в среде буровиков нередко можно услышать фразу: «Его Величество Долото». Несмотря на тот факт, что в последнее время значительно увеличились объемы буровых работ, осуществляемых алмазным буровым инструментом, использование шарошечного инструмента все еще занимает существенное место в общей номенклатуре применяемого бурового инструмента. В особенности это касается расширителей скважин и буровых долот больших типоразмеров от 393,7 до 660,4 мм и более, где стоимость изготовления алмазного инструмента значительно увеличивается, а процесс бурения требует существенного увеличения крутящего момента и, как следствие, энергетических затрат.

Плакат 1.

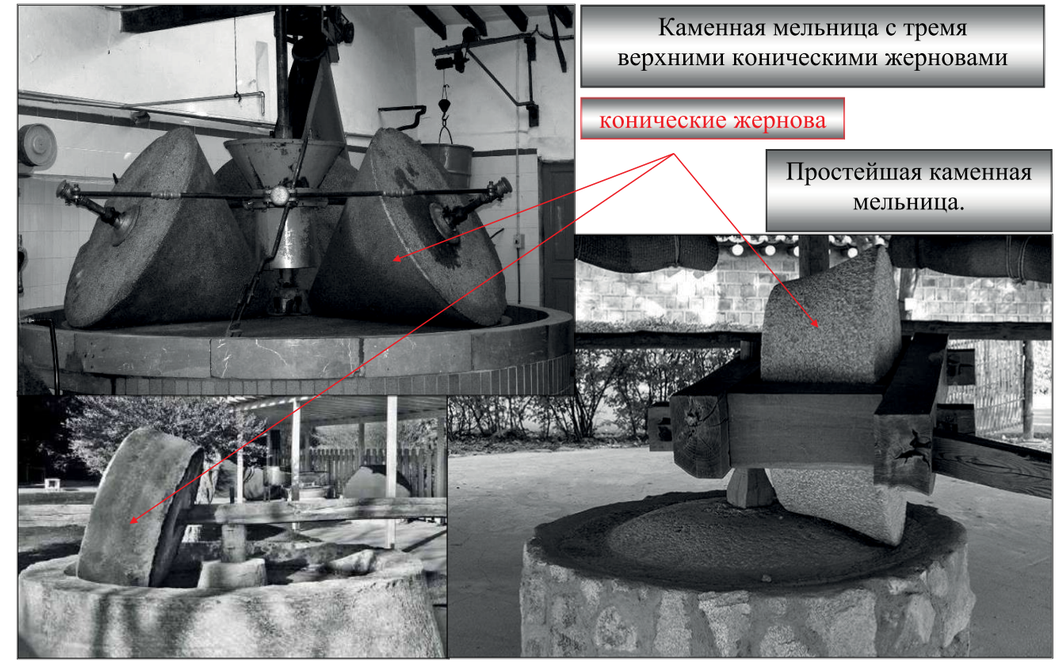
Вероятно, прародителями всех шарошечных буровых долот являются древние каменные мельницы с конусными жерновами, используемые для производства оливкового масла и многих других целей. И по сей день в некоторых регионах Средиземноморья можно встретить эти уникальные механизмы, перемалывающие оливки огромными вращающимися камнями в форме конусов, превращающих оливки в жидкую массу. Они могут быть с одним, двумя или тремя верхними жерновами в зависимости от величины мельницы и типа привода. Такому техническому долголетию – мельницы обязаны простому и эффективному кинематическому решению, движению конуса вокруг вертикальной оси вращения.

Тем не менее, первые шарошечные долота, основанные на этом принципе, появились лишь в начале 20 века. Революционным было применение зубчатого вооружения на шарошках, которые вращались независимо, перекатываясь по забою скважины во время вращения долота. Первое шарошечное долото с двумя шарошками было запатентовано компанией «Howard Hughes» в 1908 году, а с тремя в 1909 году.

В 1916–1917 годах компания «C.S.Reed» усовершенствовала шарошечное долото путем применения сменных двойных дисков и четырех вращающихся шарошек. Эти долота работали дольше и позволяли осуществлять бурение на значительно большие глубины, нежели их предшественники лопастные долота. Первые долота с вращающимися шарошками не отличались высокой долговечностью и надежностью. Однако, несмотря на то, что в ранних конструкциях шарошечных долот, для крепления их компонентов использовались шпильки и винты, они все равно превосходили по производительности лопастные долота того времени.

Эти первые шаги в деле эволюции шарошечных долот позволили продвинуть вращательное бурение за пределы границ глубин и срока службы стальных лопастных долот.

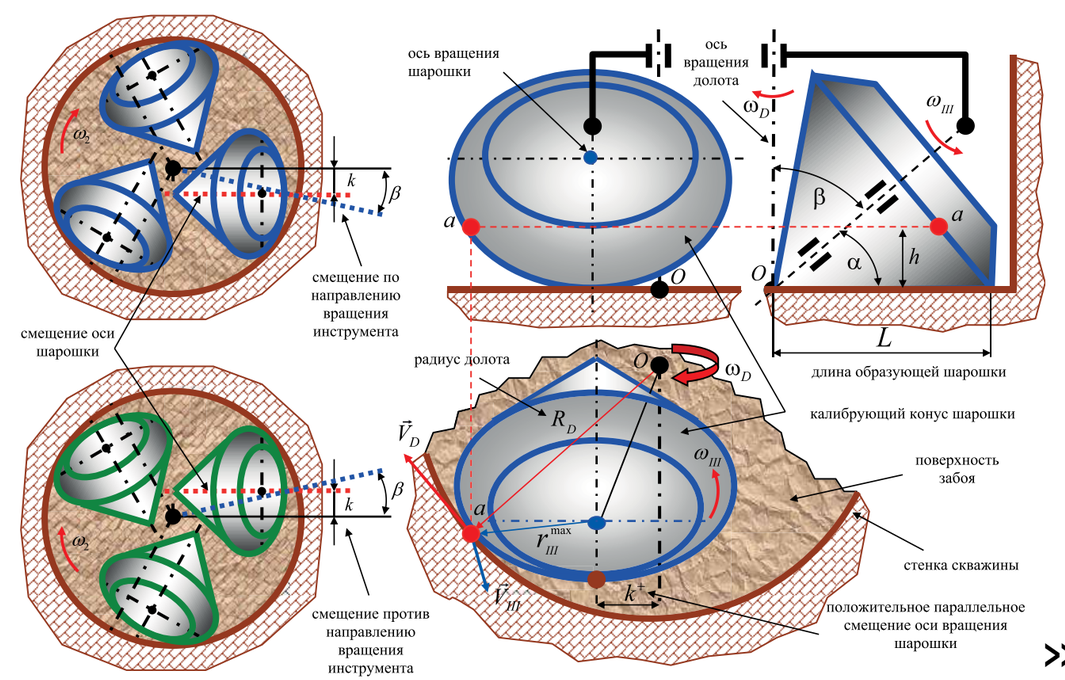
1 **Простейшие каменные мельницы – прародители шарошечных долот**



Плакат 2.

Вооружение ШБИ – это часть конструкции, непосредственно воздействующая и разрушающая породу забоя, работающая в сложных условиях комплекса разноплановых нагрузок. От совершенства конструкции вооружения напрямую зависят одни из самых важных технических показателей бурового инструмента – механическая скорость бурения и проходка.

2 **Конструктивные особенности размещения шарошек в ШБИ**



>>>

Одной из основных отличительных особенностей конструкций ШБИ является наличие или отсутствие проскальзывания зубьев вооружения по забою, определяемое как геометрическими параметрами шарошек, так и их пространственной ориентацией относительно оси вращения инструмента. Как правило, ШБИ для мягких и средних пород проектируется таким образом, чтобы при его вращении шарошки перекатывались по забою скважины с одновременным проскальзыванием. С целью увеличения этого проскальзывания у данных типов ШБИ смещают или разворачивают оси вращения шарошек как по направлению вращения инструмента, так и против него. Величина смещения или угол разворота задаются в зависимости от типа и размера инструмента. Однако анализ величин и направлений этих проскальзываний показал, что у подавляющего большинства, существующего ШБИ со смещенными осями вращения шарошек ориентация зубьев прямозубого вооружения не обеспечивает их эффективную работу в условиях повышенного скольжения.

В настоящее время разработано множество конструкций ШБИ, оснащенных КЗВ, однако лишь единицы из них нашли свое воплощение в серийно выпускаемом инструменте. Главной причиной такой невостребованности, вероятно, является сложность нахождения баланса между новыми конструктивными решениями геометрии вооружения и технологическими аспектами его изготовления. Основной целью создания этих конструкций, как правило, является борьба с рейкообразованием на поверхности забоя в процессе работы ШБИ. Таким образом, до настоящего времени так и не удалось создать конструкцию, максимально раскрывающую весь потенциал данного типа вооружения.

Плакат 3.

Для определения конструктивных параметров вооружения ШБИ необходимо исследовать кинематику шарошки. С целью решения этой проблемы была разработана математическая модель, позволяющая отслеживать траекторию движения любой точки вооружения шарошки во время ее движения по забою. С ее помощью были установлены основные закономерности процесса перекатывания шарошки бурового инструмента при бурении скважин, позволяющие определять геометрические параметры вооружения, обеспечивающие повышение эффективности работы ШБИ при бурении пород различной твердости.

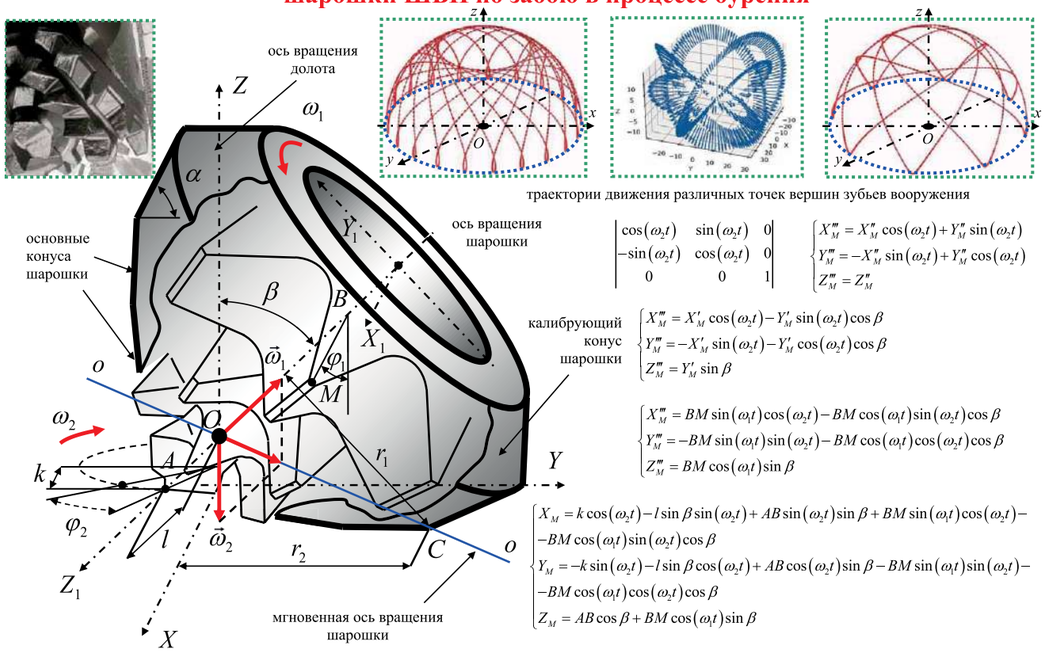
Плакат 4.

Необходимость определения положения мгновенной оси вращения шарошки, на стадии проектирования ШБИ связана с возможностью управления величинами проскальзывания вооружения каждого из венцов, с целью повышения эффективности работы бурового инструмента.

Зачастую возникает вопрос, каким образом происходит проскальзывание вооружения цельной шарошки, вращающейся вокруг собственной оси и одновременно перекатывающейся по забою. Объяснить это можно на простом примере. Представим, что на прямом участке беговых дорожек стадиона расположены в ряд участники забега. При достижении ими с одинаковой скоростью полукругового участка стадиона выровним их в ряд вдоль воображаемой часовой стрелки, перекрывающей все дорожки и поворачивающейся вокруг центра кругового участка стадиона. В результате, двигаясь по закругленному участку, спортсмены, выравниваемые воображаемой стрелкой, будут вынуждены вносить коррективы в темпы своего движения.

То есть часть спортсменов на внешних дорожках будут увеличивать свою скорость, в то время как

3 Математическое моделирование перемещения «перекатывания» шарошки ШБИ по забою в процессе бурения



$$\begin{vmatrix} \cos(\omega_2 t) & \sin(\omega_2 t) & 0 \\ -\sin(\omega_2 t) & \cos(\omega_2 t) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} \quad \begin{cases} X''_M = X'_M \cos(\omega_2 t) + Y'_M \sin(\omega_2 t) \\ Y''_M = -X'_M \sin(\omega_2 t) + Y'_M \cos(\omega_2 t) \\ Z''_M = Z'_M \end{cases}$$

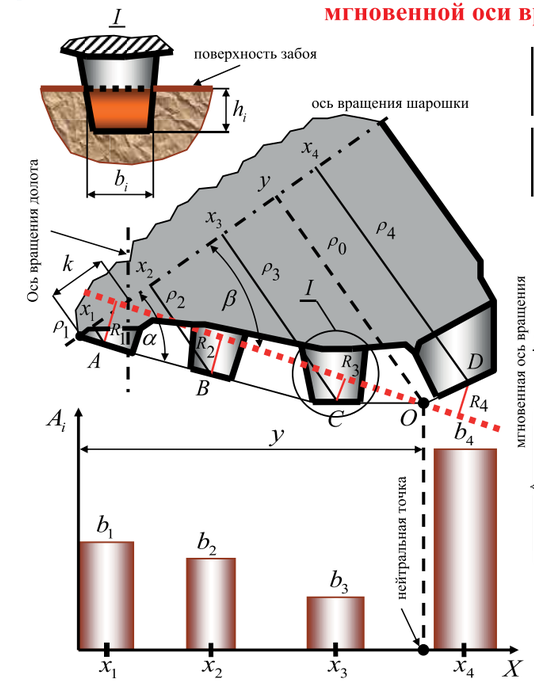
калибрующий конус шарошки

$$\begin{cases} X'''_M = X''_M \cos(\omega_2 t) - Y''_M \sin(\omega_2 t)\cos\beta \\ Y'''_M = -X''_M \sin(\omega_2 t) - Y''_M \cos(\omega_2 t)\cos\beta \\ Z'''_M = Y''_M \sin\beta \end{cases}$$

$$\begin{cases} X'''_M = BM\sin(\omega_1 t)\cos(\omega_2 t) - BM\cos(\omega_1 t)\sin(\omega_2 t)\cos\beta \\ Y'''_M = -BM\sin(\omega_1 t)\sin(\omega_2 t) - BM\cos(\omega_1 t)\cos(\omega_2 t)\cos\beta \\ Z'''_M = BM\cos(\omega_1 t)\sin\beta \end{cases}$$

$$\begin{cases} X_M = k\cos(\omega_2 t) - l\sin\beta\sin(\omega_2 t) + AB\sin(\omega_2 t)\sin\beta + BM\sin(\omega_1 t)\cos(\omega_2 t) - \\ -BM\cos(\omega_1 t)\sin(\omega_2 t)\cos\beta \\ Y_M = -k\sin(\omega_2 t) - l\sin\beta\cos(\omega_2 t) + AB\cos(\omega_2 t)\sin\beta - BM\sin(\omega_1 t)\sin(\omega_2 t) - \\ -BM\cos(\omega_1 t)\cos(\omega_2 t)\cos\beta \\ Z_M = AB\cos\beta + BM\cos(\omega_1 t)\sin\beta \end{cases}$$

4 Методика определения расположения мгновенной оси вращения шарошки



$$\left.\begin{aligned} &\left|\sum_{j=1}^{m} A_j z_j\right| - \left|\sum_{j=m+1}^{n} A_j z_j\right| < 0 \\ &\left|\sum_{j=1}^{m+1} A_j z_j\right| - \left|\sum_{j=m+2}^{n} A_j z_j\right| > 0 \end{aligned}\right\}; \quad \begin{aligned} &A_i = N_i \Delta t \\ &V_i = \omega R_i \\ &S_i = h_i b_i \end{aligned} \quad \begin{aligned} &N_i = F_i V_i \\ &F_i = \rho S_i \end{aligned}$$

$$A_1 + A_2 + A_3 + \frac{A_4}{b_4}\left[\frac{b_4}{2} - (x_4 - y)\right] = \frac{A_4}{b_4}\left[\frac{b_4}{2} + (x_4 - y)\right]$$

$$\frac{ktg\beta + \rho_0}{tg\beta} = \frac{x_4 h_4 b_4\left[(x_4 - k)tg\beta - \rho_4\right] - \frac{b_4}{2}\sum_{i=1}^{3} h_i b_i\left(\rho_i - (x_i - k)tg\beta\right)}{h_4 b_4\left[(x_4 - k)tg\beta - \rho_4\right]}$$

$$\begin{cases} A = -h_4 b_4 (x_4 - k)^2 - \frac{b_4}{2}\sum_{i=1}^{3} h_i b_i (x_i - k); \\ B = \rho_0 h_4 b_4 (x_4 - k) - \rho_4 k h_4 b_4 + \rho_4 x_4 h_4 b_4 + \frac{b_4}{2}\sum_{i=1}^{3} h_i b_i \rho_i; \\ C = -\rho_0 \rho_4 h_4 b_4; \end{cases}$$

$$tg\beta = \frac{\sqrt{B^2 - 4AC} - B}{2A};$$

находящиеся на внутренних – ее уменьшать. И только спортсмен на одной из центральных дорожек продолжит свое движение с первоначальной скоростью.

В связи с этим, была разработана методика определения положения мгновенной оси вращения, основанная на принципе наименьшей затраты мощности. Определено влияние геометрии вооружения на расположение мгновенной оси вращения шарошки, позволяющее вычислять координаты ведущего венца (дорожки спортсмена не меняющего свою скорость) и рассчитывать величины проскальзывания ведомых венцов вооружения, а также установлены математические зависимости между отклоняющими и стабилизирующими силами, возникающими при работе инструмента с КЗВ.

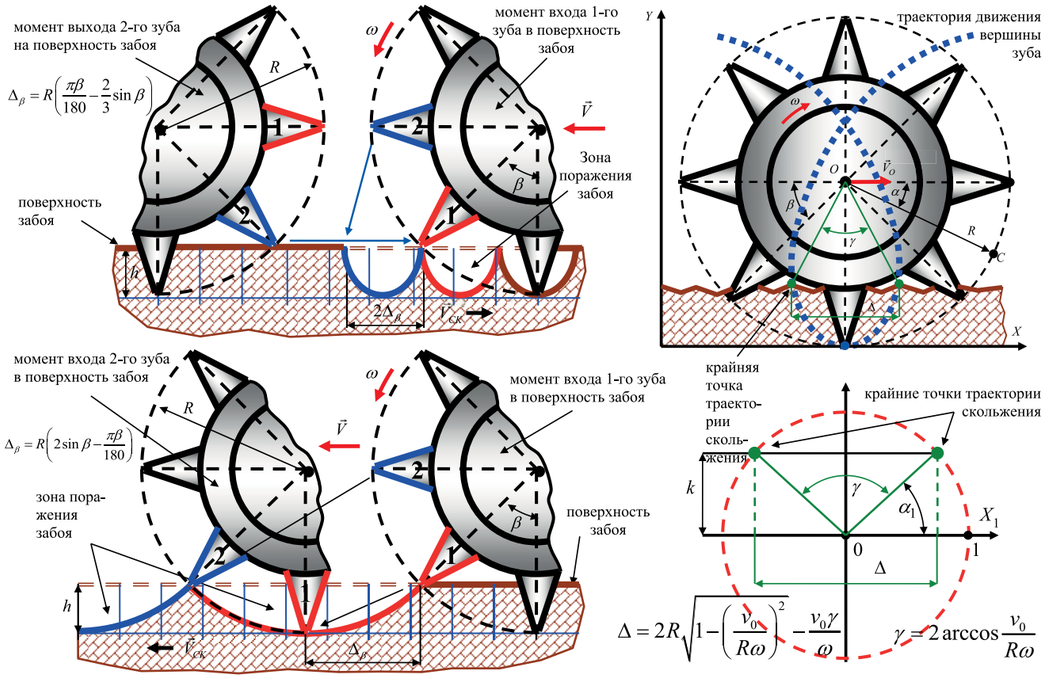
Плакат 5.

Рассмотрим подробнее процесс «перекатывания» шарошки БИ в условиях «мягкого» забоя, т. е. когда зубья его вооружения углубляются в породу на некоторую величину и одновременно проскальзывают. При этом проскальзывание зубчатого вооружения по направлению вращения ШБИ называется подтормаживание, а против – пробуксовка. Для того чтобы повысить эффективность работы ШБИ при бурении мягких, не склонных к образованию забойной рейки горных пород, нужно было разработать такую геометрию зубчатого вооружения шарошек, при работе которой каждый следующий зуб вооружения, вступающий в контакт с забоем, разрушал бы максимально возможный объем породы. Как было отмечено ранее, в отличие от ШБИ, работающего без проскальзывания зубчатого вооружения, то есть когда лунка, формируемая каждым зубом на забое, не накладывается на предыдущую и последующую и имеет немного развальцованную по краям форму самого зуба, у ШБИ, работающего с проскальзыванием зубчатого вооружения, лунка представляет собой углубление параболической формы, геометрия которой зависит от направления и величины проскальзывания каждого конкретного зуба. В дополнение к этому лунки, образующиеся в поверхности забоя в процессе работы ШБИ, могут не только раздвигаться по отношению к величине шага зубьев вооружения проскальзывающего венца, но и сдвигаться, при этом накладываясь друг на друга. Поэтому важно контролировать этот процесс и определить такие величины проскальзывания зубчатого вооружения шарошек, которые бы обеспечивали максимально возможный объем поражения забоя при бурении ШБИ. На (плакат 5 вверху слева) представлена схема лункообразования на поверхности забоя при пробуксовке зубьев вооружения шарошки в процессе работы БИ. В этом случае, для достижения максимального поражения забоя в вертикальной плоскости расположение зубьев и величина проскальзывания вооружения должны обеспечивать выполнение следующего условия: место выхода из взаимодействия с породой на поверхность забоя каждого следующего зуба шарошки должно по возможности совпадать с местом входа в нее предыдущего зуба ШБИ.

На этом же плакате (внизу слева) представлена схема лункообразования на поверхности забоя при подтормаживании зубьев вооружения шарошки в процессе работы ШБИ. В этом случае, для достижения максимального поражения забоя в вертикальной плоскости расположение зубьев и величина проскальзывания вооружения должны обеспечивать выполнение другого условия: место входа во взаимодействие с породой забоя каждого следующего зуба шарошки должно по возможности совпадать с местом выхода из нее предыдущего зуба ШБИ.

>>>

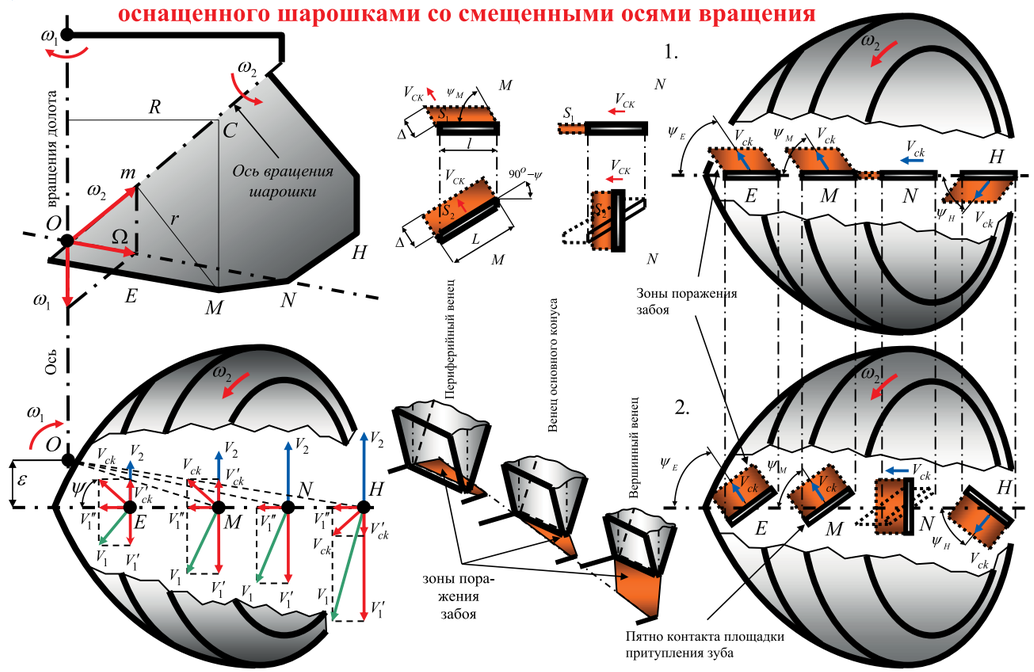
5 Анализ процессов пробуксовки и подтормаживания вооружения ШБИ



Плакат 6.

Рассмотрим кинематическую схему шарошки со смещенной в плане осью вращения, а также зоны поражения забоя в горизонтальной плоскости при прямозубом и косозубом вооружении. Очевидно, что зубья всех венцов вооружения шарошки, находящихся в соприкосновении с забоем, имеют разнонаправленные вектора суммарных скоростей

6 Анализ процесса проскальзывания по забою вооружения ШБИ, оснащенного шарошками со смещенными осями вращения



ТЕПЛОИЗОЛИРОВАННЫЕ ЛИФТОВЫЕ ТРУБЫ

Эффективный инструмент для эксплуатации скважин:

- Осложненных газогидратными отложениями / АСПО
- При добыче высоковязкой нефти
- В условиях вечной мерзлоты

TMK-GROUP.RU

скольжения. При ориентации зубьев таким образом, чтобы их основные боковые рабочие поверхности были перпендикулярны вектору суммарной скорости скольжения можно значительно увеличить площадь поражения забоя в горизонтальной плоскости. Установлена закономерность влияния угла наклона КЗВ шарошек на площадь поражения забоя в процессе проскальзывания вооружения, позволяющая ориентировать наклонные зубья с таким расчетом, чтобы обеспечивать максимальное поражение забоя зубьями каждого из венцов для увеличения производительности ШБИ.

Плакат 7.

Исследование влияния отклоняющих и стабилизирующих сил на распределение крутящих моментов и уравновешивание результирующих осевых составляющих сил воздействия породы на косозубое вооружение по шарошкам бурового инструмента позволило улучшить управляемость ШБИ и обеспечить равностойкость его подшипниковых узлов, за счет создания новых конструктивных схем геометрии косозубого вооружения: однонаправленной и разнонаправленной.

Плакат 8.

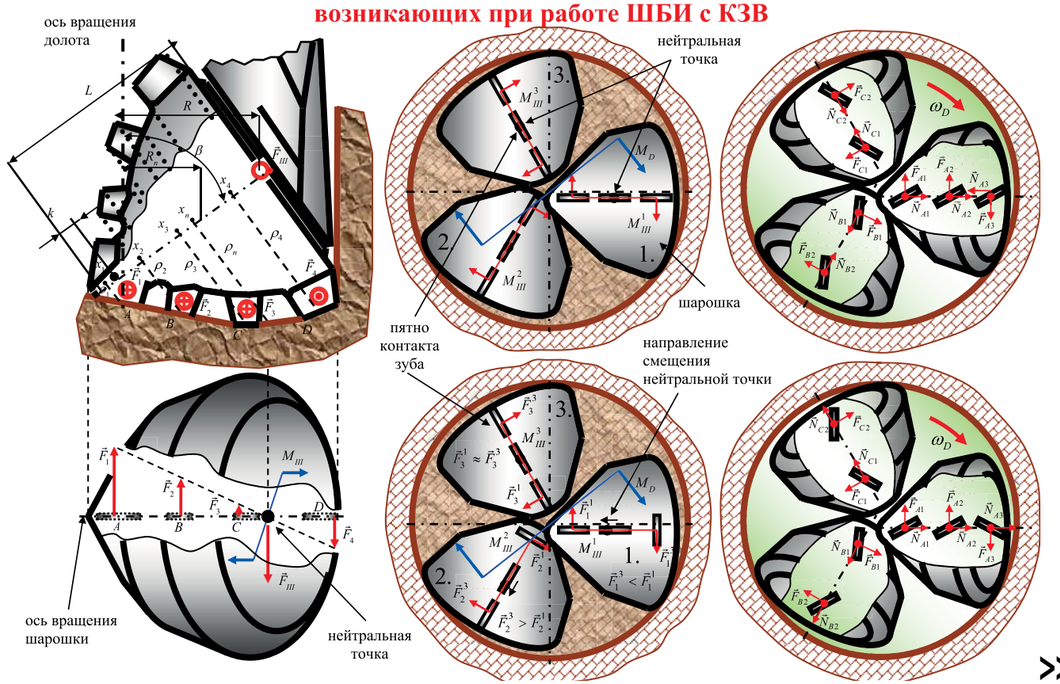
На основе исследования кинематики шарошек буровых снарядов, включающих в себя пилотное долото и надолотный шарошечный расширитель, было установлено, что проскальзывание вооружения шарошек расширителя противоположно этим же венцам пилотного долота. С учетом этой особенности была разработана новая конструкция шестишарошечного наддолотного расширителя, оснащенного разнонаправленным КЗВ и боковой гидромониторной промывкой.

Плакат 9.

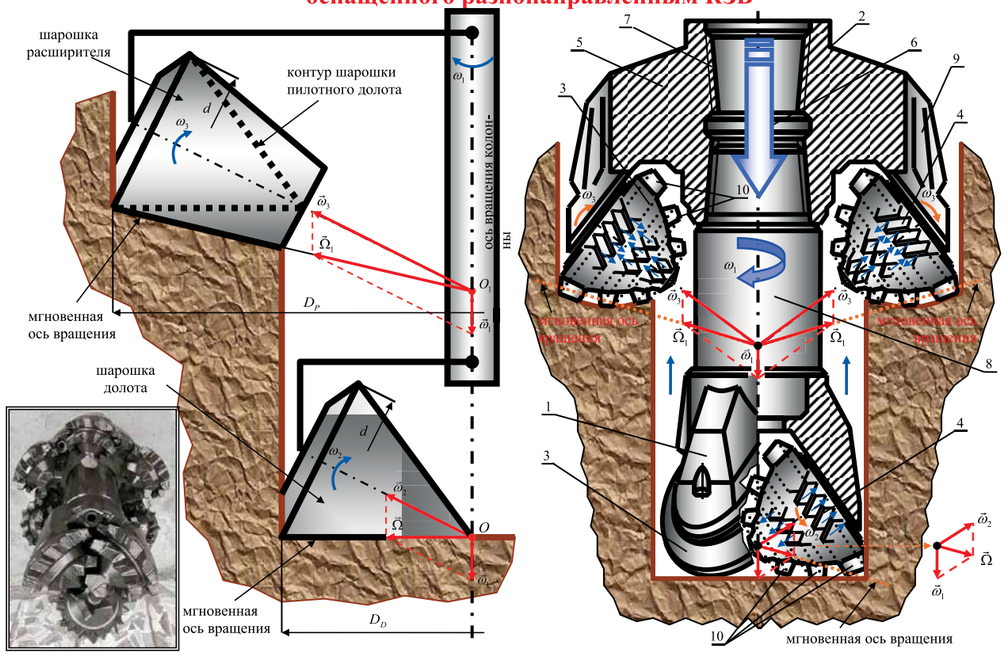
В процессе сооружения магистральных трубопроводов нередко встает задача пересечения различных водных преград, таких как каналы, реки, озера, обширные болотистые территории. В этом случае наиболее экологичным, экономичным и безопасным способом преодоления этих мест является метод наклонно-направленного бурения. Метод наклонно-направленного бурения позволяет минимизировать время сооружения подводного перехода магистрального трубопровода (ППМТ). Применение данного метода ограничивается лишь сложностью разбуривания отдельных категорий пород и техническими возможностями применяемого бурового оборудования. Так, например, на сегодняшний день в ПАО «Транснефть» эксплуатируется свыше 150 ППМТ, выполненных этим методом. Метод ННБ скважин для прокладки магистрального трубопровода осуществляется путем использования различного специального бурового оборудования в несколько этапов. В начале производят бурение пилотной скважины небольшого диаметра на всю длину перехода. Затем осуществляют ее расширение до формирования требуемого технологического диаметра, большего диаметра трубопровода. Далее происходит калибрование и зачистка стенок скважины, с целью обеспечения беспрепятственного протаскивания трубопровода.

Как правило, бурение пилотной скважины осуществляется обычными буровыми долотами различных типоразмеров, выбор типа и размера которых зависит в основном от твердости и абразивности разбуриваемых пород.

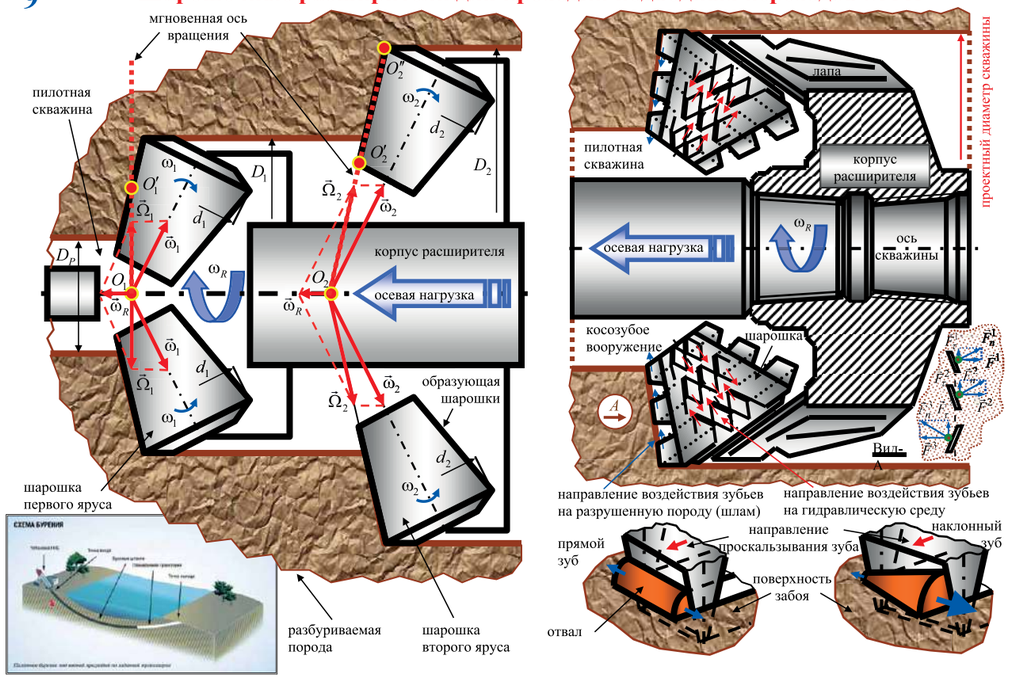
7 **Анализ влияния отклоняющих и стабилизирующих сил, возникающих при работе ШБИ с КЗВ**



8 Новая конструкция шестишарошечного расширителя, оснащенного разнонаправленным КЗВ



9 Шарошечные расширители для проходки подводных переходов МТП

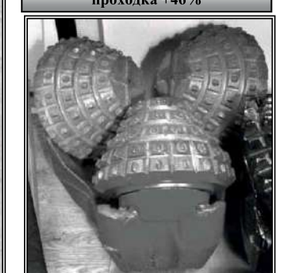


Расширение пилотной скважины осуществляется уже при помощи расширителей специальных конструкций, позволяющих наиболее эффективно разрушать породу в условиях проходки горизонтальных и параболических скважин большого диаметра.

10 Опытные образцы нового шарошечного бурового инструмента

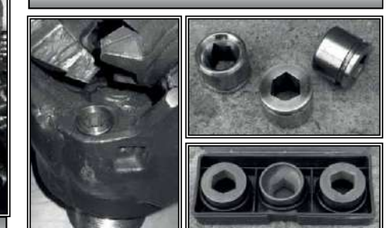
ШЗ295,3М-ЦГВ + 6РШ-555М
мех. скорость +19-23%

ШЗ490С-ЦВР-1М
мех. скорость +20%
проходка +46%



ШЗ490Т3-ЦВР-9
мех. скорость +2 раза
проходка +2,5 раза

ШЗ295,3М-ЦГВ
мех. скорость +19%



Гидромониторные насадки
мех. скорость +7-9%

Бурение и расширение параболических скважин с использованием шарошечных расширителей осуществляется со значительно меньшими скоростями вращения, нежели рекомендованные для обычного шарошечного долота, секциями которого оснащен шарошечный расширитель. Это объясняется тем, что частота вращения каждой из шарошек шарошечного расширителя существенно увеличивается за счет удаления ее размещения от оси вращения инструмента, сообразно увеличению его диметра.

Осевое усилие необходимое для успешной работы шарошечного расширителя определяется с учетом перераспределения его на каждую шарошку инструмента. Количество ярусов и число шарошек шарошечного расширителя зависит от способов и условий разбуривания пилотной скважины. Увеличение числа ярусов и количества шарошек позволяет существенно снизить вибрационные нагрузки на буровой снаряд, что благоприятно сказывается на ресурсе работы шарошечного расширителя, однако требует одновременного увеличения осевой нагрузки на инструмент, с целью обеспечения эффективного разбуривания горной породы по кольцевым забоям большого диаметра.

На (плакате 9 слева) представлена кинематическая схема работы многоярусного шарошечного расширителя, где помимо других величин: Ω_1 и Ω_2 – мгновенные угловые скорости шарошек первого и второго ярусов шарошечного расширителя.

В случае если мгновенная ось вращения «O_1–O_1'» пересекает образующую шарошки (плакат 9 слева), зубчатое вооружение работает с проскальзыванием по забою, если же мгновенная ось вращения «O_2–O_2''» совпадает с образующей шарошки, зубчатое вооружение работает в дробяще-скалывающем режиме.

Определение направления и величин скоростей зубьев шарошек является одной из важных задач при проектировании вооружения шарошечного расширителя. Это связано с тем, что для бурения твердых и крепких пород необходимо проектировать вооружение шарошек с таким расчетом, что бы разрушая породу шарошки перекатывались по забою без проскальзывания, т.е. осуществлялось чистое качение. Обеспечить это возможно только при условии, когда мгновенная ось вращения шарошки будет полностью совпадать с ее образующей (второй ярус плаката 9 слева).

В свою очередь для бурения мягких пород наоборот необходимо проектировать вооружение шарошек с таким расчетом, что бы разрушая породу зубчатое вооружение шарошек проскальзывало по забою, т. е. осуществлялось частичное резание породы. Обеспечить это возможно только при условии, когда мгновенная ось вращения шарошки будет пересекать ее образующую (первый ярус плаката 9 слева).

Перспективным направлением, позволяющим без существенных затрат повысить эффективность очистки как вооружения шарошечного расширителя, так и всей зоны работы бурового инструмента, является использование косозубого вооружения. В отличие от получившего наибольшее распространение прямозубого вооружения, косозубое вооружение, зубья которого имеют винтообразный наклонный профиль, дает возможность превращать породоразрушающие венцы шарошек в сегменти-рованные шнеки малой протяженности. Поэтому косозубое вооружение позволяет в областях с низкими скоростями

>>>

потоков промывочной жидкости (так называемыми «застойными зонами»), путем механической эвакуации, транспортировать шлам в нужном направлении, обеспечивающим наиболее эффективную работу промывочной системы шарошечного расширителя.

Работа прямозубого вооружения шарошек характеризуется формированием перед набегающей гранью зуба шламового бурта, приблизительно одинаково рассредоточенного по всей ширине зуба и равномерным отвалом. В то же время работа косозубого вооружения сопровождается формированием конусообразного шламового бурта с преобладающим отвалом по направлению наклона зубчатого вооружения шарошек (плакат 9 внизу справа). Где $\vec{F}^{1,2,3}$, $\vec{F}_{n}^{1,2,3}$ и $\vec{F}_{\tau}^{1,2,3}$ силы воздействия косозубого вооружения на разрушаемую ими породу вследствие проскальзывания вооружения по забою:: в направлении скольжения зуба, ее нормальная и тангенциальная составляющие для каждого из трех венцов шарошки соответственно (плакат 9 справа Вид-А).

Это конструктивное решение позволяет не только существенно снизить внутренние напряжения в зубьях, связанных с изгибом, уменьшить вибрации бурового инструмента, но и способствовать перемещению разрушенной породы забоя в заведомо заданном направлении.

Плакат 10.

Представлены экспериментальные образцы ШБИ прошедшие испытания в реальных условиях бурения:

- буровой снаряд «пилотное долото Ш295,3М-ГВ + шестишарошечный расширитель 6РШ-555М» показали увеличение механической скорости бурения в сравнении со своими аналогами с прямозубым вооружением на 19–23%;
- шарошечное долото Ш295,3М-ЦГВ с разнонаправленным косозубым вооружением на – 19%;
- шарошечные долота Ш490С-ЦВ и 393,7С-ЦВ, оснащенные центральными гидромониторными насадками диффузорного типа с ассиметричным шестигранным поперечным сечением, на 7–9%;
- шарошечные долота Ш490С-ЦВР-1(М) с центробежно-обьемно-армированным вооружением, по проходке на 46%, по механической скорости бурения на 20%;
- шарошечные долота Ш 490ТЗ-ЦВР-9 по проходке в 2,5 раза, по механической скорости бурения в 2 раза.

ВЫВОДЫ:

1 Проведенные в работе исследования позволили повысить эффективность работы различного ШБИ за счет разработки новых конструкций КЗВ, обладающего большей разрушающей способностью и прочностью, а также элементов промывочных систем, позволяющих существенно улучшить очистку, как инструмента, так и всей призабойной зоны в целом.

2 Созданы математические модели процессов «перекатывания» шарошек различных ШБИ при разных способах бурения. На их основе определены геометрические параметры вооружения, обеспечивающие повышенную эффективность работы ШБИ при бурении пород различной твердости.

3 Разработана методика определения положения мгновенной оси вращения шарошки бурового инструмента, позволяющая выявлять координаты ведущего венца и рассчитывать величины проскальзывания ведомых венцов вооружения.

4 Исследовано влияние отклоняющих и стабилизирующих сил, возникающих при работе инструмента с косозубым вооружением, позволившее разработать конструктивные схемы КЗВ ШБИ, обеспечивающие минимальную вероятность отклонения от заданного направления бурения.

5 Разработаны и изготовлены опытные образцы различного ШБИ, такие как: шарошечные долота для реактивно-турбинного бурения III490С-ЦВР-1 с разноориентированным центробежно-обьемно-армированным зубчатым вооружением, III490ТЗ-ЦВР-9 с твердосплавным разнонаправленным зубчатым вооружением, трехшарошечные долота III295,3М-ЦГВ с разнонаправленнным КЗВ, III295,3М-ГВ оснащенных гидромониторными насадками конфузорного типа с шестигранным асимметричным внутренним поперечным сечением, III393,7С-ЦВ, III490С-ЦВ оснащенные центральными гидромониторными насадками диффузорного типа с шестигранным асимметричным внутренним поперечным сечением, шестишарошечный расширитель 6РШ-555М с разнонаправленным КЗВ.

6 Промышленные испытания опытных образцов всех новых конструкций различного ШБИ с КЗВ, а также элементов промывочных систем, показали их высокую работоспособность и эффективность при различных способах бурения. Некоторые из них были внедрены, другие рекомендованы к внедрению на различных предприятиях нефтегазовой отрасли.

ТУРБУЛЕНТНОСТЬ ДОН ГРУППА КОМПАНИЙ

РАЗРАБОТАНО И ПРОИЗВЕДЕНО В РОССИИ С ГОРДОСТЬЮ

20 ЛЕТ РАЗРАБОТКИ И ПРОИЗВОДСТВА ЭТАЛОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

- Более 1500 реализованных установок;
- Широкая линейка модификаций поверочных установок: переносного и стационарного типов;
- Передовой опыт создания и эксплуатации поверочных стендов на базе собственной метрологической службы;
- Реализация совместного инновационного проекта с ПАО «Газпром» и Росстандаром по созданию Государственного первичного специального эталона единицы объемного расхода газа высокого давления и изготовлению кольцевой газоизмерительной системы на природном газе СПУ ПГ-018 в диапазоне давлений 0,1-10 МПа в рамках строительства Уральского регионального метрологического центра.

СПУ–3М

СПУ–3М 100

СПУ–5

СПУ–7

Группа компаний «Турбулентность-ДОН»
Россия, г. Ростов-на-Дону,
1-й км шоссе Ростов-Новошахтинск, стр. 6/7, 6/8
тел.: 8 (863) 203-77-80, 203-77-85, 203-77-86,
e-mail: info@turbo-don.ru

www.turbo-don.ru

ТОМЗЭЛ: 25 лет производства импортозамещающей продукции

Уже четверть века АО «ТОМЗЭЛ» (Томский завод электроприводов), занимается разработкой, изготовлением и сервисным обслуживанием специализированной продукции для предприятий топливно-энергетического комплекса. Сегодня ТОМЗЭЛ – один из флагманов машиностроительной отрасли Томской области. Компания активно участвует в реализации федеральных и региональных программ, вносит существенный вклад в формирование налогооблагаемой базы, продвигает бренд региона на российском и зарубежных рынках, осуществляет ответственную социальную, кадровую и экологическую политику.

***Али КУПКЕНОВ** – директор АО «ТОМЗЭЛ»*

– В нынешнем году наш коллектив отмечает сразу два юбилея – предприятию исполняется четверть века, ПАО «Транснефть» – 30 лет. В свое время именно запрос Транснефти на высококачественную отечественную продукцию лег в основу создания завода, специализирующегося на разработке, изготовлении и сервисном обслуживании продукции для топливно-энергетического комплекса страны. На сегодняшний день ТОМЗЭЛ является одним из ведущих машиностроительных предприятий Томской области, а общая численность его сотрудников насчитывает более 500 человек.

В своей работе ТОМЗЭЛ применяет современные технологии металлообработки и производства электронных блоков управления. В частности, мы используем высокопроизводительные пятиосевые металло-обрабатывающие центры с ЧПУ, электроэрозионные станки для точной обработки сложных профилей и различное оборудование, созданное для радиоэлектронной промышленности.

История завода началась в 1998 году, когда руководством Транснефти было принято решение организовать разработку и выпуск собственного электроприводного оборудования для управления запорно-регулирующей арматурой.

– Первым образцом продукции завода стал электромеханический привод с блоком коммутации, при этом уже в 2001 году ТОМЗЭЛ выпустил привод с электронным блоком управления. На следующем этапе перед нами встала цель по созданию замкнутого производственного цикла с изготовлением всех основных узлов и агрегатов на базе завода. Венцом этого подхода стал запуск собственного цеха по производству электроники, состоявшийся в 2014 году. Сегодня все узлы электроприводов, включая электронные блоки управления, изготавливаются внутри предприятия.

С тех пор пройден долгий путь, выпущено более 65 тысяч изделий, при этом объемы производства постоянно растут. В 2022 году произведено 3 529 единиц продукции на сумму почти 2,4 млрд рублей. Однако ТОМЗЭЛ не останавливается на достигнутом и планирует в 2023 году увеличить объемы производства до 3 млрд рублей.

ТОМЗЭЛ закрывает потребности организаций системы ПАО «Транснефть» не только в электроприводах для запорно-регулирующей арматуры, но и в другой высокотехнологичной продукции. Уход иностранных производителей с российского рынка создал новые возможности, позволив нарастить заказы и от других компаний топливно-энергетического комплекса. Это позволяет ТОМЗЭЛ активно работать над совершенствованием номенклатуры изделий, чтобы удовлетворить требования самых взыскательных заказчиков.

Машиностроители Томска гарантируют высокое качество продукции на каждом этапе технологического цикла, начиная со стопроцентного контроля используемых материалов и заканчивая приемо-сдаточными испытаниями. Изделия завода сертифицированы и соответствуют международным стандартам ISO. Также предприятие осуществляет гарантийное и постгарантийное обслуживание поставляемой продукции, проводит обучение специалистов компаний-партнеров.

АО «ТОМЗЭЛ» исполняется 25 лет – это не просто знаковая дата, она символизирует прогресс и уверенность в будущем. Прочная база, команда талантливых профессионалов и стремление к постоянному улучшению позволят компании продолжать творить историю успеха и оставаться востребованным лидером на рынке, обеспечивая отечественные предприятия надежной и качественной продукцией.

25 ЛЕТ

ГАРАНТИЯ НАДЕЖНОСТИ И КАЧЕСТВА

www.tomzel.transneft.ru

ТРАНСНЕФТЬ ТОМЗЭЛ

Компрессорное оборудование серии «Урал».
30 лет сотрудничества с ТЭК РФ

***О. В. ДУРЫМАНОВ, Ю. П. ЕРЫШКИН, Е. Л. СЕЛЯНСКАЯ, С. В. КАСЬЯНОВ, С.В. ЖЕНИХОВ** – ПАО НПО «Искра»*

21 апреля 2023 года Компрессорное направление ПАО НПО «Искра» отметило 20-ти летний юбилей с момента выделения компрессорной тематики в самостоятельное направление. Началом компрессорного направления можно считать 1994 год, когда была утверждена Программа «Урал-Газпром», одной из трех основных задач которой было «Освоение в НПО «Искра» производства центробежных компрессоров мощностью 12, 16 и 25 МВт для ГПА серии «Урал». В соответствие с Программой «Урал-Газпром» планировалось применение компрессоров НПО «Искра» для существующих газопроводов с давлениями (5,49...7,45 МПа) и степенями сжатия (1,35...1,44). В наименование компрессоров была включена аббревиатура «НЦ» (Нагнетатель центробежный) и торговая марка «Урал».

В 1997 году совместно, с другими компаниями, был изготовлен первый компрессор, а уже в 2004 году НПО «Искра» изготовило компрессор собственной разработки – НЦ-16/56 «Урал» для КС «Горнозаводская» ОАО «Пермтрансгаз» (позднее ООО «Газпром трансгаз Чайковский»).

В 2008 году была изготовлена **первая партия компрессоров НЦ-16ДКС-02 «Урал» для первой очереди дожимного комплекса «Южно-Русского НГКМ» ООО «Севернефтегазпром»**, обеспечивавшего более 60% экспортируемого в Германию газа Сеноманского месторождения по проекту «Северный поток».

В настоящее время на дожимной компрессорной станции (далее ДКС) «Южно-Русского НГКМ» в ПАО «Севернефтегазпром» и ДКС «Берегового» месторождения ПАО НК «РН-Роснефть» эксплуатируется 17 компрессоров этого типа. Суммарная наработка более 500 тыс. часов (на 20.02.2023 г.).

С 2008 года НПО «Искра» приступило к разработке компрессоров по заказу ООО «Газпром ПХГ» в рамках выполнения задач **программы импортозамещения** в части замены на станциях Канчуринского, Касимовского, Степновского и Совхозного ПХГ двухсекционных компрессоров параллельно-последовательного действия **RC7-6B** (Thermodyne S.A.S.).

Задание по разработке конкурентоспособного компрессора, соответствующего современному техническому уровню и рентабельного при эксплуатации, было успешно выполнено. Решения, реализованные в компрессоре, позволили на его базе разработать ряд модификаций компрессора для применения на других компрессорных станциях ПХГ.

С 2009 года началась поставка **двухсекционных компрессоров параллельно-последовательного действия серии «Урал»**, которые эксплуатируются на станциях подземного хранения газа (ПХГ) ООО «ГАЗПРОМ ПХГ», станциях утилизации попутного газа ПАО «НК «РН Юганскнефтегаз».

В конструкцию вводимых в эксплуатацию компрессоров изготовления 2015–2016 годов (НЦ-16С/120 «Урал», НЦ-25ДКС-04 «Урал», НЦ-25ДКС-06 «Урал») были заложены новые технические решения, которые позволили вывести на новый качественный уровень характеристики компрессора.

	ДКС Южно-Русского НГКМ				ДКС Берегового НГКМ	
Цех	КЦ 1	КЦ 2	КЦ 3	КЦ 4	КЦ 1	КЦ 2
СПЧ при поставке	СПЧ 16/76-1.44	СПЧ-16/76-2.2-01		СПЧ-16/40-2.5	СПЧ 16/76-1.5	СПЧ 16/76-2.2-02
Класс мощности, МВт	16					
Класс давления, МПа	7.45	7.45		40	7.45	7.45
Производительность (20°С, 0,1013 МПа), млн м³/сутки	32	11.9		10	29	12.5
Отношение давлений	1.44	2.2		2.5	1.5	2.2
Политропный КПД (ПСИ)	85	84...85		83	85	83.3...84
Изготовление	4 ЦБК 2008	4 ЦБК 2014	3 ЦБК 2020	3 ЦБК 2020	2 ЦБК 2017	1 ЦБК 2019
В эксплуатации	2010 (МВИ)	2015	2021	2021	2021	2021/2022
Замена СПЧ №1	СПЧ-16/ 76-2.2-01 2014				СПЧ-16/ 76-2.2-02 2021/2022	
Замена СПЧ №2	СПЧ 16/40-2.5 2022					
Суммарная наработка, час	~256 000	~157 000	~32 000	~22 200	~25 500	~4 500
СУММАРНО, час	~467 000				~30 000	

Рис. 1. Параметры НЦ-16ДКС-02 «Урал»

Компрессор/СПЧ Компрессорная станция	Класс мощности, МВт	Рабочее давление, МПа	Расход (20°С, 0,1013 МПа), млн м³/сутки	Степень сжатия	КПД, %		Соответствие требованиям заказчика	Ввод в эксплуатацию		
					ТЗ/ТУ	Заключение ГАЗПРОМ ВНИИГАЗ (ПСИ)		Серийное изготов-ление	ШМР-ПНР	Эксплуа-тация
НЦ-16С/76-01П КС «Поляна», КС «Шаран»	16	7.45	32	1.44	85 $_{-2}$	84.6 $_{\pm1}$	Соответствует			
НЦ-16М-01 КС «Юбилейная»	16	7.45	32	1.44	85	84.9 $_{\pm1}$	Соответствует			
НЦ-25М/120-09 КС «Ново-Юбилейная»	25	9.91	42	1.5	86	88.2	Соответствует			
НЦ-25М/120 КС «Воркутинская»	25	11.9	58	1.4	86	85.8 $_{\pm1.3}$	Соответствует			
НЦ-12С/56-03 КС «Егорлыкская»	12	5.49	23	1.45	86	86.8	Соответствует			
НЦ-25ДКС-06 КС «Амгинская», КС «Салдыкельская»	25	9.9	37.4	1.7	86	88.2	Соответствует			
НЦ-16ДКС-02 ДКС Южно-Русского МР	16	4.0	10	2.5	83 $_{-2}$	85	Соответствует			
НЦ-16ДКС/100-03 ДКС «Семаковская»	16	9.5	20.8	1.7	83	84	Соответствует			
СПЧ 16/76-1,35-01 ООО «Газпром трансгаз Югорск»	16	7.45	35	1.35	86	86.6	Соответствует			
СПЧ 16/76-02 ГП Уренгойского НГКМ	16	7.45	19	2.0	76 $_{-1}$	75	Соответствует			

Рис. 2. Достигнутый уровень характеристик

Разработка высокоэффективных рабочих колес, снижение объемных потерь, оптимизация расходов в системе СГУ позволили, при сохранении широкой зоны работы по производительности, повысить КПД проточной части компрессоров мощностью 16 и 25 МВТ на несколько процентов.

Достигнутый уровень характеристик за последние годы, подтвержденный заключениями ООО «Газпром ВНИИГАЗ», представлен на рис. 2.

В 2021 году ПАО НПО «Искра» возобновило работу в рамках импортозамещения, которую ранее начинало с производства сменно-проточных частей (далее СПЧ) по газодинамическим проектам кафедры КВиХТ СПбГТУ под руководством д.т.н. профессора Ю. Б. Галеркина, но теперь уже по собственным проектам. Новое поколение СПЧ отличается большей динамической устойчивостью, КПД выше на 1,5–2%.

На сегодняшний день в номенклатуре предприятия более 75 модификаций компрессорного оборудования различного назначения. Компрессоры ПАО НПО «Искра» оснащаются современными системами «сухих» газодинамических уплотнений, демпферными подшипниками или магнитным подвесом ротора.

Технические характеристики компрессоров соответствуют современному уровню и позволяют конкурировать с ведущими зарубежными производителями. Центробежные компрессоры серии «Урал» имеют одни из лучших газодинамических характеристик в классе мощности 6...25 МВт, что является результатом тщательной проработки газодинамического тракта каждого компрессора.

Компрессорное оборудование, разработанное ПАО НПО «Искра», успешно работает практически на всех газопроводах РФ, где ежедневно доказывает свою надежность, высокое качество и эффективность использования.

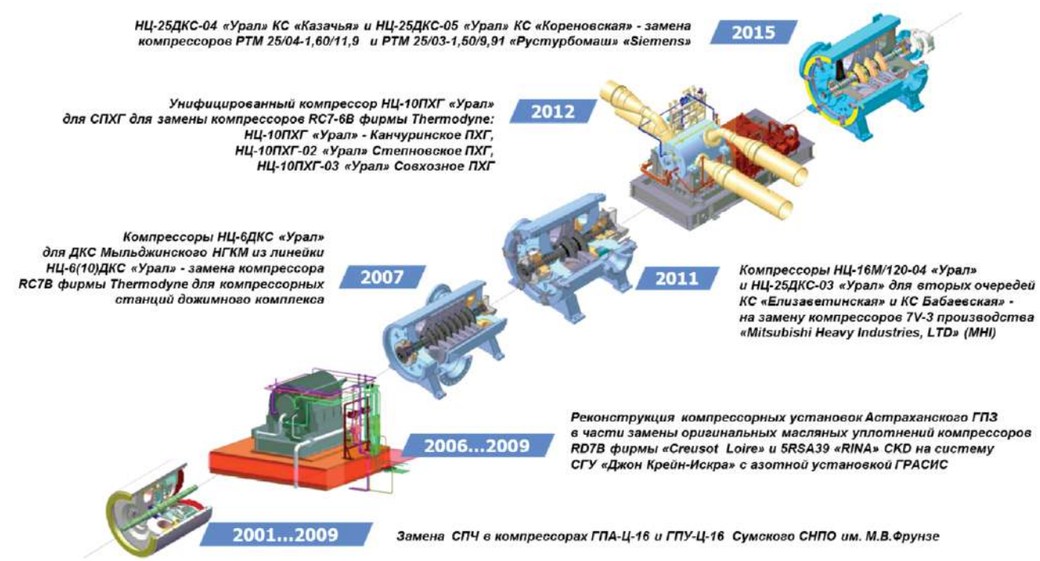


Рис. 3. Импортозамещение

>>>

Рис. 4. Диапазон параметров компрессорного оборудования серии «Урал»

Научно-методическая база проектирования компрессорного оборудования ПАО НПО «Искра», сформированная в тесном сотрудничестве с ведущими кафедрами российской школы компрессоростроения в Санкт Петербурге, Казани, Екатеринбурге, позволяет разрабатывать новые виды продукции с конкурентоспособными характеристиками. Характеристики компрессоров по уровню политропного КПД зачастую превышают уровень соответствующих, в том числе импортных, аналогов на 1...5%, имеют более широкий диапазон экономической работы на 20...50%, что позволяет экономить потребление топливного газа в пределах 10–20%. Конструктивные и технологические решения повышают устойчивость многоступенчатых роторов и надежность компрессоров в целом.

Производственная и испытательная базы предприятия позволяют обеспечить постоянное совершенствование конструкции компрессорной техники для достижения лучших результатов в представленных классах оборудования.

На протяжении 20 лет компрессорное направление постоянно развивалось, совершенствовалось, но одно оставалось неизменным – это высочайшее качество компрессоров серии «Урал», характеристики которых не уступают мировым аналогам.

В настоящее время в мире насчитывается более 130 морских месторождений, где применяются технологические процессы по добыче углеводородов на морском дне. География распространения подводной добычи обширна: шельфы Северного и Средиземного морей, Индия, Австралия, Западная Африка, Северная и Южная Америка. России принадлежит самый обширный в мире шельф, где находятся множество месторождений, поэтому развитие морской добычи является крайне перспективным для нефтегазовой отрасли.

Создание оборудования для добычи газа на морском дне является настоящим вызовом не только для промышленности, нефтегазового комплекса, но и для всей экономики России и Научно-производственное объединение «Искра» готово внести свой вклад по созданию герметичного компрессорного оборудования для освоения углеводородов на шельфах РФ.

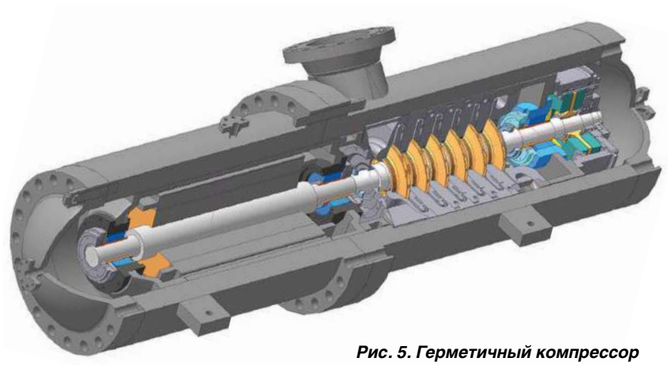


Рис. 5. Герметичный компрессор

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ИСКРА

ПАО НПО «Искра»
614038, Пермь, ул. Академика Веденеева, 28
тел. (342) 262-72-72, 262-71-72
e-mail: info@npoiskra.ru
https://npoiskra.ru

ОНИКС
РАБОТАЕМ С 2006 ГОДА

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ И ПОСТАВЩИК ФЛАНЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ МАРОК СТАЛИ: НА СТ20, 09Г2С, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т И ДР.

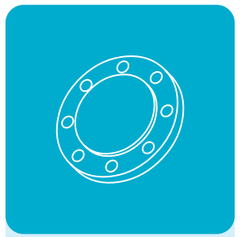
ПРОИЗВОДСТВО ПОЛНОГО ЦИКЛА

Поворотные и фланцевые заглушки

Т-ММ 25-01-06

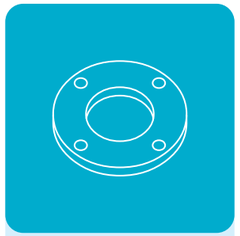
Т-ММ 25-01-06 с рукояткой

АТК 26-18-5-93

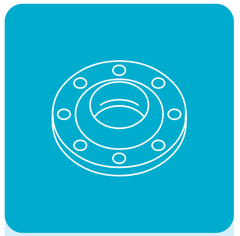


АТК 24.200.02-90 ГОСТ 34785-21

Фланцы по ГОСТ 33259-15

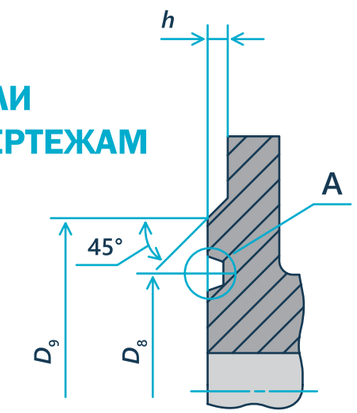


Плоские тип 01



Воротниковые тип 11

ДЕТАЛИ ПО ЧЕРТЕЖАМ



Москва 8 499 673-3838
Санкт-Петербург 8 812 328-3838
Екатеринбург 8 343 384-3838

info@onyxspb.ru

onyxspb.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).

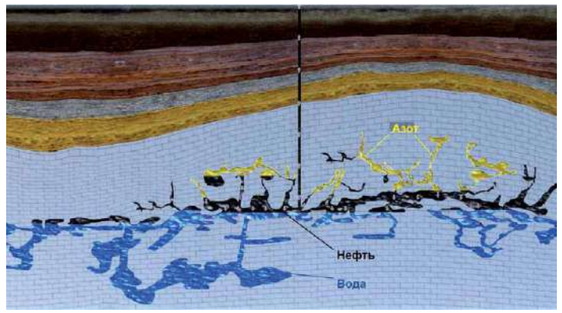


Рис. 1. Вытеснение нефти путем подачи газообразного азота под высоким давлением

Рис. 2. Схема процесса получения газообразного азота из воздуха

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

https://kkzav.ru

кедр

вагон-дома

www.kedrvagon.ru

Заводоуковский машиностроительный завод является надежной опорой для заказчиков, меняющих мир к лучшему

БОЛЕЕ 77 ЛЕТ

ПРОИЗВОДСТВО это не только огромные цеха и дорогое оборудование, а самое настоящее ИСКУССТВО, где важен каждый штрих

Вагон-дома «Кедр» и другая продукция Заводоуковского машиностроительного завода – это сочетание высоких технологий и заботы о вас. Прочность вагон-домов «Кедр» кроется в жестком ячеистом каркасе из стальных профилей собственного производства.

АО «ЗАВОДОУКОВСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД»
627144, Тюменская обл., г. Заводоуковск, ул. Заводская, 1 «А» | e-mail: zmz@kedrvagon.ru
тел. (34542) 2-34-78 – приемная, тел. (34542) 2-12-04, 2-33-36, тел. (34542) 2-43-05 – отдел снабжения

УДК 621.8

Применение магнитных подшипников для роторных систем: преимущества и недостатки

Д. А. БОРЕЙКО *– советник при ректорате по науке, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет»*

А. С. ПАВЛОВ *– магистрант ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет»*

Снижение потерь в опорах быстровращающихся роторов и повышение их надежности является важной технической задачей. Одним из способов является модернизация и улучшение опорных узлов. Данные действия возможно выполнить путем выявления и сбора информации о недостатках, которые проявляются у элементов в процессе их эксплуатации. На сегодняшний день, накоплен обширный опыт использования магнитных подшипников в разных сферах промышленности. Анализ данного опыта позволяет увидеть слабые стороны магнитных подшипников и направить силы на решение и предотвращение проблем, связанных с ними. Это позволит положительно повлиять на показатели долговечности, энергоэффективности и экономичности в том числе у центробежных компрессоров, которые являются основным технологическим оборудованием в газовой отрасли.

Электромагнитные подшипники нашли широкое применение в газовой отрасли. В первую очередь они применяются в опорах компрессоров газоперекачивающих агрегатов (ГПА), которые выполняют функцию компримирования природного газа для его перекачки методом трубопроводного транспорта. Газоперекачивающий агрегат разделен на ряд блоков, но за основной технологический процесс отвечает силой, где располагается турбоагрегат. Состоит он из газотурбинного двигателя и центробежного нагнетателя. Компрессор имеет в своем составе вал и опоры вала в виде подшипников. Долгое время использовались контактные подшипники с системой маслоснабжения. Их широкое применение в качестве опор компрессоров ГПА, помимо отсутствия альтернативных видов подшипников во времена строительства первых компрессорных станций, обосновано рядом положительных качеств. Среди них можно выделить следующие: высокая несущая способность, допускают относительно высокую скорость вращения, невысокие затраты при эксплуатации и ремонте и т. д.

Но у традиционных подшипников качения и скольжения есть целый ряд базовых недостатков. Во-первых, действие данных подшипников основано на физическом взаимодействии поверхностей, что влечет за собой неизбежный их износ, что негативно влияет на параметры надежности и долговечности. Для уменьшения влияния данного фактора используются смазочные материалы, в ГПА они представлены турбинным маслом и называются системой маслообеспечения. Благодаря данной системе удается минимизировать физические и тепловые нагрузки подшипника. Система масляного хозяйства несет за собой следующие проблемы: громоздкая система дополнительного оборудования и увеличенные затраты на ее обслуживание, высокие потери при работе агрегата на утечки, загрязнение окружающей среды и продукта перекачки, увеличение риска возгорания.

Преимущество магнитных подшипников над традиционными возрастает благодаря ужесточению экологических стандартов и взрывобезопасности оборудования в сфере транспортировки газа. Так как магнитные подшипники позволяют избежать приведенных выше проблем, внедрение данной технологии и ее распространение не является неожиданностью.

Учитывая распространенность и перспективность магнитных подвесов в нефтегазовой отрасли, основной анализ эксплуатации данной системы будет рассмотрен на примере центробежного компрессора 16ГЦ2-360/53-76МС0, предназначенного для установки в газоперекачивающие агрегаты мощностью 16 МВт серии «Урал». Компрессор является двухступенчатой турбомашиной с магнитными подшипниками и торцовыми газодинамическими уплотнениями (рис. 1).

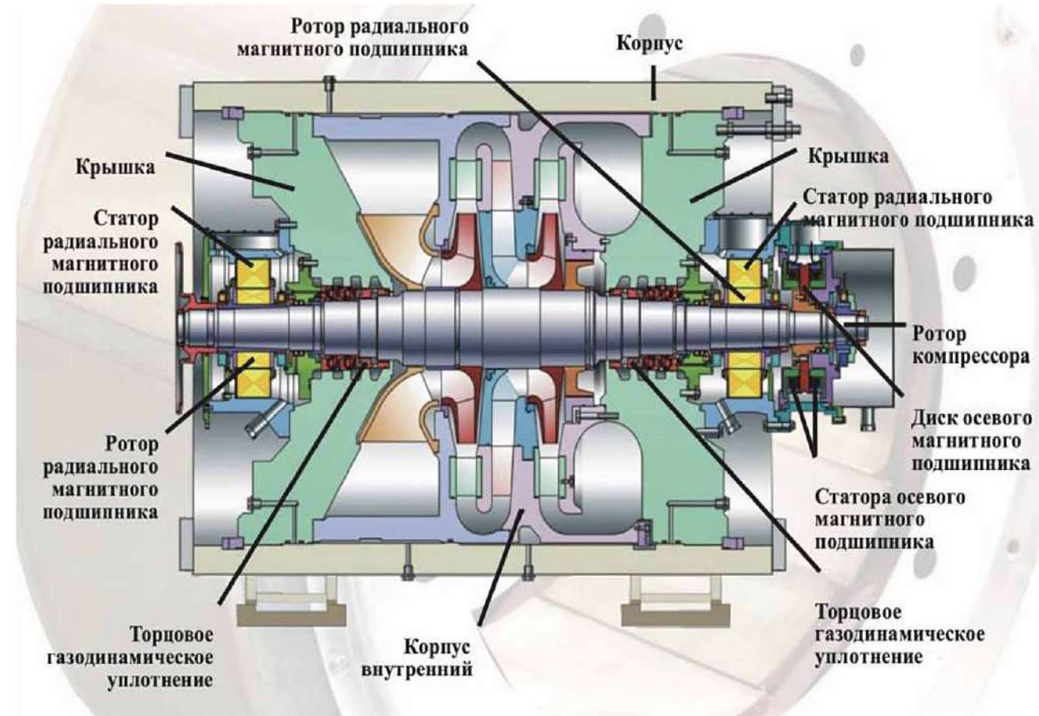


Рис. 1. Конструкция центробежного компрессора с магнитным подвесом

Классификация магнитных подшипников разделяет их на активные и пассивные. Пассивные магнитные подшипники не имеют на сегодняшний день большого распространения, поэтому будет сделан акцент на активные. В активном магнитном подшипнике создается магнитное поле путем подачи переменного электрического тока на катушки электромагнита, что позволяет обеспечивать вращение ротора без физического контакта. Подача тока в обмотку подшипника регулируется системой автоматического управления, что позволяет выравнивать роторную систему в процессе работы. Совокупность магнитного подшипника и системы его управления составляют магнитный подвес ротора.

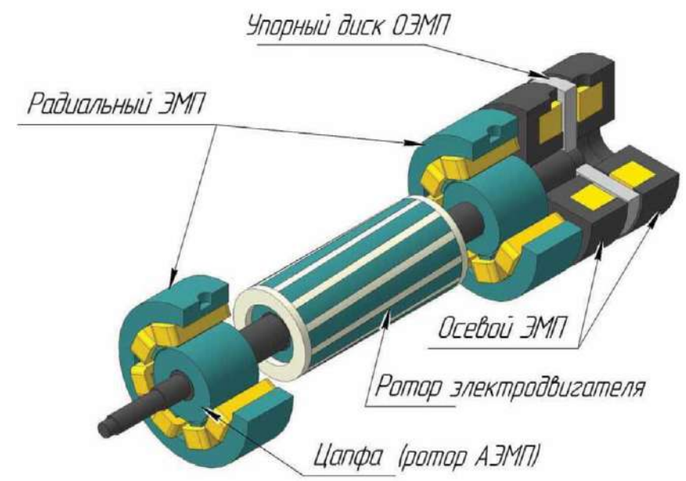


Рис. 2. Конструкция магнитного подвеса ротора

Конструктивно магнитный подшипник состоит из электромагнитов, расположенных в статоре подшипника, а роторная часть представлена металлическим валом. Помимо самого магнитного подшипника, необходимо отметить электронную систему управления. Совокупность данных элементов называется магнитным подвесом ротора. Как и остальные подшипники, магнитные могут воспринимать радиальные и осевые нагрузки.

В стандартном исполнении для ограничения перемещений вала в разных направлениях достаточно двух радиальных электромагнитных подшипника и единого осевого (рис. 2).

>>>

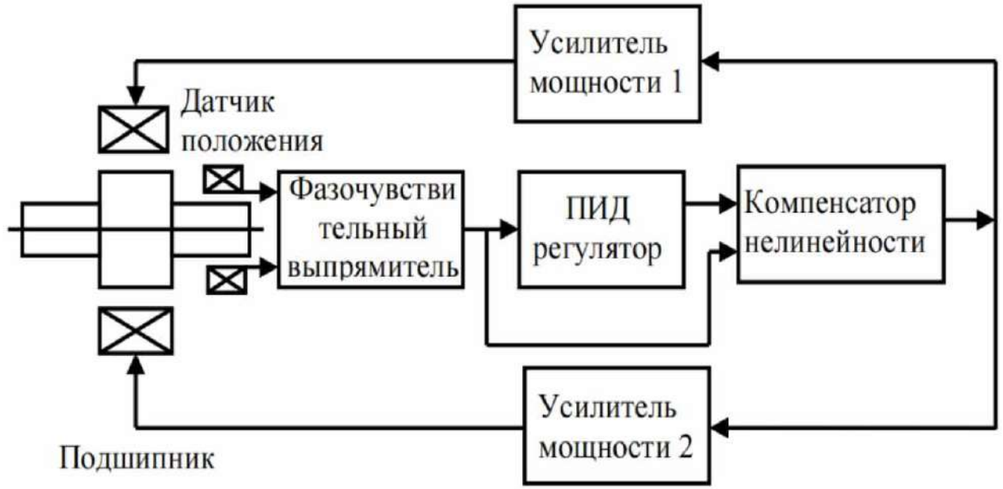


Рис. 3. Система автоматического управления магнитным подвесом

Система управления магнитным подвесом является автоматической и замкнутой. Она состоит из двух основных элементов, которыми являются блок датчиков и блок управления. Датчики, имеющие форму диска, установлены на самом валу машины, чтобы постоянно и в режиме реального времени выдавать сигналы положения ротора (рис. 3).

Блок управления принимает сигналы с датчиков и проводит сравнение с эталонным сигналом. Эталонный сигнал заключает в себе откалиброванное, центральное положение вала, в котором он должен находиться. Имея отклонение реального положения от установочного, вырабатывает корректирующий сигнал для выравнивания положения. Данный сигнал превращается в импульс, управляющий усилителями мощности, нагруженными на обмотки электромагнитов соответствующего направления. При протекании токов в обмотках между статором и ротором электромагнитов возникают силы магнитного взаимодействия, препятствующие отклонению ротора машины и возвращающие его в центральное положение.

Ошибки в работе системы управления электромагнитными подшипниками негативно влияют на всю систему магнитного подвеса, поэтому на его совершенствовании делается особый акцент. Проблемы в работе системы управления могут приводить к останову оборудования, что в том числе изнашивает страховочные подшипники.

Неустойчивость и рассогласование системы возникает, в основном, по причине сильного действия обратной связи. Из-за инерционных характеристик звеньев замкнутой системы сигнал обратной связи в режиме колебаний отстает от входного сигнала, что находится с ним в фазе, обычно это является причиной динамической неустойчивости. Поэтому совершенствование отказоустойчивости системы автоматического управления и моделирование движения ротора являются одним из основных направлений модернизации системы магнитного подвеса.

Для удержания ротора вала в нерабочем или аварийном положении в состав системы входят страховочные подшипники качения. Для обеспечения выполнения своих функций, между страховочным подшипником и ротором есть зазор, который в 2 раза меньше чем зазор между магнитным подшипником и ротором.

Потери на трение в АМП вызваны потерями на вихревые токи и перемагничивание в пакетах ротора. Эти потери меньше в 5–20 раз по сравнению с подшипниками качения и в 100–200 раз по сравнению с гидродинамическими подшипниками.

Резюмируя вышесказанное, перечислим основные достоинства и недостатки использования магнитных подшипников:

1. Недостатки магнитных подшипников: сложность управления магнитным подвесом и возможная неустойчивость работы системы автоматического управления; необходимость в страховочных подшипниках; необходимость внешнего источника электроэнергии; дороговизна в производстве и ремонте; нагрев обмоток статора, что увеличивает потери и может требовать систему охлаждения.
2. Достоинства магнитных подшипников: отсутствие механического износа и взаимодействия, что повышает ресурс устройства и позволяет применять их в точных измерительных приборах; возможность работы в широком диапазоне частот вращения валов; возможность работы в экстремальных условиях и средах; нет необходимости использовать смазывающие вещества, что исключает загрязнение перекачиваемого продукта; возможность создать герметичную машину; высокая энергоэффективность, грузоподъемность и экологичность; возможность демпфировать колебания резонансных частот, возникающие в турбоагрегатах в переходных режимах.

Подводя итог можно отметить следующее. Применение магнитных подшипников позволяет отказаться от контактных опор, что позволяет повысить ресурс и эффективность устройств. Но магнитные подшипники имеют ряд недостатков и на сегодняшний день внедряются новые конструктивные решения, как комбинированные магнитные подвесы, которые включают как активные, так и пассивные магниты таким образом, чтобы обеспечивать необходимую жесткость и управляемость подвеса.

СПЕЦЭНЕРГО

Полная заводская готовность

Сокращение продолжительности работ по вводу в эксплуатацию

Сокращение занимаемой площади

Мобильность и удобство транспортировки автомобильным транспортом

Эксплуатация в любых климатических условиях

+7 (812) 245-07-60
specenergo.com
info@specenergo.com

Эксплуатация центробежных нагнетателей с использованием в качестве опор магнитных подшипников в перспективе позволяет достигнуть большего экономического эффекта в результате влияния следующих основных положительных качеств:

- повышения КПД агрегата и уменьшения расходов на электроэнергию;
- исключения системы маслообеспечения;
- повышения ресурса ГПА, уменьшения затрат на ТОиР;
- повышения готовности агрегата к пуску, сокращения времени пуска;
- повышения точности САУ дистанционного управления ГПА и сокращения затрат на персонал с переходом к малолюдным технологиям.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Автамонов В. А. Анализ работы газоперекачивающего оборудования при транспортировке метано-водородной смеси / В. А. Автамонов // Севергеоэкотех-2021: доклады XXII Международной молодежной научной конференции, Ухта, 17–19 марта 2021 года. – Ухта: Ухтинский государственный технический университет, 2021. – С. 289–291. – EDN GJVVQD.
2. Анисимова С. Е. Исследование роли управленческих команд в повышении эффективности работы нефтегазового сектора экономики / С. Е. Анисимова, Д. Ю. Сериков // СФЕРА. Нефть и Газ. – 2023. – № 1(88). – С. 46–50. – EDN FLUVBR.
3. Аппаратурное оснащение измерительных систем технической диагностики электроприводного оборудования / П. С. Шичев, И. Ю. Быков, Д. А. Борейко, Д. Ю. Сериков // Территория Нефтегаз. – 2022. – № 9–10. – С. 82–87. – EDN MDMWMV.
4. Блинков И. О. Методика оценки функционирования организационно-экономического механизма при реализации инновационного процесса / И. О. Блинков, О. Г. Блинков, Д. Ю. Сериков // СФЕРА. Нефть и Газ. – 2020. – № 1(75). – С. 89–93. – EDN RAMCDU.
5. Блинков И. О. Оценка результативности внедрения инноваций как фактора конкурентного иммунитета промышленного предприятия / И. О. Блинков, О. Г. Блинков, Д. Ю. Сериков // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2019. – № 4(112). – С. 48–51. – DOI 10.33285/1999-6934-2019-4(112)-48-51. – EDN XCGZWJ.
6. Блинков О. Г. Особенности развития инновационной деятельности на предприятиях нефтегазового машиностроения / О. Г. Блинков, С. Е. Анисимова, Д. Ю. Сериков // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2019. – № 6(114). – С. 5–8. – DOI 10.33285/1999-6934-2019-6(114)-5-8. – EDN NAOLSZ.
7. Борейко Д. А. Анализ существующих методик диагностики и неразрушающего контроля металлических конструкций нефтегазовых машин и агрегатов / Д. А. Борейко // СФЕРА. Нефть и Газ. – 2021. – № 2(81). – С. 76–79. – EDN UTKEDC.
8. Борейко Д. А. Повышение эффективности оценки технического состояния нефтегазопромысловых конструкций нетепловыми пассивными методами диагностики: специальность 05.02.13 «Машины, агрегаты и процессы (по отраслям)»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Борейко Дмитрий Андреевич. – Ухта, 2015. – С. 22 – EDN ZPQTYZ.
9. Володина И. Н. Повышение качества межотраслевых связей – важный фактор развития нефтегазовой промышленности / И. Н. Володина, С. Е. Анисимова, Д. Ю. Сериков // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. – 2021. – № 4(196). – С. 28–33. – DOI 10.33285/1999-6942-2021-4(196)-28-33. – EDN KSCMVW.
10. Крапивский Е. И. Физико–технические методы и средства диагностики оборудования при транспорте нефти и газа: учебное пособие / Е. И. Крапивский, М. Ю. Земенкова, Д. А. Борейко. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2020. – С. 229 – ISBN 978-5-9961-2205-9. – EDN LFSGFZ.
11. Крюков О. В. Перспективы электромагнитного подвеса роторов газоперекачивающих агрегатов / О. В. Крюков // Вопросы электромеханики. Труды ВНИИЭМ. М.: Научно производственная корпорация «Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и электромеханические комплексы» имени А. Г. Иосифьяна, т.154, 2016. – С. 12.
12. Манираки А. А. Анализ методов модернизации промышленных предприятий / А. А. Манираки, Д. Ю. Сериков, Р. Ф. Гаффанов // СФЕРА. Нефть и Газ. – 2018. – № 5(67). – С. 28–32. – EDN POHCRF.
13. Проблемы выбора методов процесса модернизации промышленных предприятий / А. А. Манираки, Д. Ю. Сериков, Р. Ф. Гаффанов, У. С. Серикова // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2019. – № 1(109). – С. 28–33. – DOI 10.33285/1999-6934-2019-1(109)-28-33. – EDN YVOUKT.
14. Сериков Д. Ю. Анализ внутренних сил трения при проведении исследовательских работ по оценке эффективности конструкции опоры скольжения кассетного типа / Д. Ю. Сериков, Д. Н. Левитский, А. С. Кузнечиков // Губкинский университет в решении вопросов нефтегазовой отрасли России: Тезисы докладов VI Региональной научно-технической конференции, посвященной 100-летию М. М. Ивановой, Москва, 19–21 сентября 2022 г. – Москва: Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И. М. Губкина, 2022. – С. 490–491. – EDN RQWRIZ.
15. Серикова У. С. Обеспеченность ресурсами углеводородов – главный фактор социально-экономического и инфраструктурного развития российской Арктики / У. С. Серикова, Д. Ю. Сериков // СФЕРА. Нефть и Газ. – 2018. – № 1(63). – С. 106–112. – EDN QIIMVH.
16. Спиридонов С. В. Математическое моделирование транспорта газа на базе смешанных вычислительных систем / С. В. Спиридонов, Д. Ю. Сериков // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2017. – № 8. – С. 32–36. – EDN ZCNEPF.
17. Щеклеина И. Л., Угольников А. В., Стожков Д. С. Об активных магнитных подшипниках // Известия УГГУ. 2016. Вып. 4(44). С. 76–79.
18. Щербань П. С., Хованский А. В. Современные проблемы модернизации системы автоматического управления бесконтактными электромагнитными подшипниками // Современные материалы, техника и технологии. 2020. Вып. 1(28). С. 66–76.

ООО «Русь-Турбо»:
качественное импортозамещение комплектующих для паровых установок и ГТУ

ООО «Русь-Турбо» – активно развивающаяся российская компания, объединившая высококвалифицированных специалистов в области ремонта турбинного и компрессорного оборудования. Благодаря созданию современной материально-технической базы и установлению крепких партнерских связей, компания смогла привлечь значительное количество клиентов внутри страны и успешно выходит на международные рынки. Об уникальных компетенциях компании, позволяющих динамично развиваться и быть востребованным, рассказал технический директор ООО «Русь-Турбо» Артем Станюлис.

Артем Александрович, в чем заключается основная деятельность компании «Русь-Турбо»?

Компания «Русь-Турбо» видит свою миссию в импортозамещении в области обслуживания газовых, паровых турбин и вспомогательного оборудования иностранного производства. Мы гордимся тем, что можем предложить полный комплекс сервисных услуг без необходимости привлечения западных специалистов, так как у нас есть достаточный опыт и знания для выполнения этих задач.

В чем причина быстрого роста компании: от новичка до лидера сегмента? Это был маркетинговый успех, человеческие ресурсы, свободные ниши или какие-то другие факторы?

Самое главное, ООО «Русь-Турбо» сумело зарекомендовать себя как надежный подрядчик в области ремонта газовых и паровых турбин иностранного производства. Зачастую российские компании сталкиваются с проблемой недостатка опыта или знаний и приглашают иностранных специалистов для получения технической поддержки в процессе ремонта. Однако такой подход приводит к значительному удорожанию сервисного обслуживания и увеличению сроков проведения работ. Это происходит из-за отсутствия необходимых запчастей, которые приходится заказывать из-за границы, что в наше время сопряжено с трудностями.

Кроме того, иностранные коллеги не являются такими многопрофильными специалистами, как коллектив Русь-Турбо. Наши компетенции были сформированы благодаря опыту советских и российских инженеров. Специалисты компании обладают не только высокой эрудицией и глубокими знаниями, но и пониманием работы системы в целом.

Хотелось бы отметить, что наше главное преимущество заключается в том, что есть возможность приступить к проведению ремонтных работ в течение буквально нескольких дней, а, кроме того, мы независимы от иностранных партнеров и капитала. Благодаря этому компания свободна в своих действиях и может предлагать лучшие решения для своих заказчиков. Несмотря на то, что некоторые зарубежные компании уже долгое время присутствуют на российском рынке и имеют мощный административный ресурс, мы смогли найти своего заказчика и наши партнеры полностью удовлетворены совместной работой.

Другими словами, вы готовы прилететь в Салехард, скажем, через несколько дней?

Да, в случае необходимости, наша команда может быть мобилизована всего за сутки или двое и приступить к работам в любой части страны. Мы ценим время наших заказчиков, поэтому стараемся быть максимально отзывчивыми и эффективными в решении всех задач. Наша цель – обеспечить высококачественный сервис и удовлетворить запросы каждого клиента.

Независимо от местоположения объекта, специалисты компании готовы выехать на место с необходимым оборудованием и инструментами, укомплектованными в морской контейнер, который может быть перевезен любым видом транспорта и позволяет выполнять широкий спектр ремонтных работ, включая капитальный ремонт.

В рамках масштабной программы импортозамещения вами активно используются схемы реверс-инжиниринга. Как работает эта схема?

В последнее время возникли новые проблемы для российских потребителей. Сначала из-за пандемии, а теперь, в связи с введенными санкционными ограничениями, зарубежные производители либо отказываются от сотрудничества с российскими партнерами, либо устанавливают неприемлемые цены и сроки или вообще игнорируют запросы.

В России часто используется импортное оборудование, для которого либо отсутствует подробная техническая документация, либо доступные сведения сильно ограничены или искажены из-за некачественного перевода с иностранного языка. Такая ситуация создает серьезные трудности как для эксплуатирующего персонала, так и для сервисных служб. Они сталкиваются с проблемами при установке, настройке и обслуживании импортного оборудования. Отсутствие подробной документации и недостоверные сведения могут привести к ошибкам и неправильной эксплуатации, что, в свою очередь, может привести к серьезным последствиям, включая аварии и отказы в работе.

Русь-Турбо предлагает уникальные решения в энергетической отрасли: наши специалисты не только способны восстановить поврежденные элементы, но и создать с нуля узлы и детали, полностью соответствующие требованиям заказчика. На сегодняшний день мы единственные, кто предлагает такие услуги.

Близость к ведущим научным центрам России, таким как ЦКТИ в Санкт-Петербурге и ВТИ в Москве, позволяет компании быть в курсе последних научных разработок и применять их в работе. А наличие собственной производственной площадки позволяет выпускать оборудование любой сложности. Мы гордимся тем, что наши специалисты могут заменить любую деталь, обеспечивая надежность и качество работы, превосходящие импортные аналоги.

Применяемый нами обратный инжиниринг не ограничивается простым копированием, а включает перепроектирование детали с упором на повышение ее надежности. Кроме того, мы предлагаем различные виды диагностики и обследования оборудования заказчика. Это позволяет определить надежность работы и оценить оставшийся период безаварийной эксплуатации. Такая информация помогает владельцам планировать корректирующие мероприятия и обеспечивать бесперебойную работу оборудования. Наша компания готова взяться за проекты любой сложности и обеспечить высокое качество и надежность выпускаемого оборудования.

Где вы находите нужные запчасти, в России или за рубежом? Учитывая экономическую ситуацию, является ли это сложным и насколько?

За семь лет своей деятельности мы исследовали множество вариантов и можем предложить возможность заказа необходимых запчастей как в России, так и за рубежом, например, из Китая, Индии и Ирана.

Однако, наша компания также готова предложить альтернативное решение для заказчиков. Мы можем создать собственные чертежи и изготовить необходимые запчасти на паровые и газовые турбины в процессе ремонтных работ.

>>>

Это означает, что мы можем выполнить работы, основываясь на готовых изделиях, без необходимости обращаться к западным производителям. Прошлый год стал примером нашей способности решать подобные задачи.

Расскажите о наиболее ваших значимых российских проектах.

Одним из интересных проектов, реализованных компанией, стал шеф-инжиниринг монтажа газовых турбин ТПЭ-170 в Крыму без участия иностранных специалистов. Это позволило сэкономить средства и обеспечить надежность работы турбин. Кроме того, с 2017 года наша компания выполняет сервисные работы на паровой турбине Siemens SST-600 одного из нефтеперерабатывающих заводов.

Ключевыми клиентами Русь-Турбо являются такие крупные компании, как ПАО «Роснефть», ПАО «Газпром нефть», ООО «СибЭнерго» и ПАО «ФосАгро» (АО «Апатит»).

Есть ли в планах развивать деятельность за пределами России?

В 2021 году компания активно развивала направление ремонта паровых турбин Siemens в России и странах СНГ, таких как Узбекистан и Беларусь. Мы предоставили высококвалифицированных специалистов для проведения ремонтных работ на паровых турбинах Siemens SST и газовых турбинах большой мощности. Однако, также стремимся расширить географию нашего присутствия и готовы рассмотреть возможности работы в других странах.

Что можете рассказать, о достижениях в области разработки и внедрения технических новинок?

Русь-Турбо является активным участником научно-технической сферы и постоянно делится результатами своих исследований и разработок. Недавно наши специалисты представили инновационное решение для борьбы с проблемой эрозии лопаток турбин, которое вызвало большой интерес в отрасли.

Также мы представили новый подход к модернизации уплотнений паровых турбин, основанный на собственных разработках.

Какие сервисные работы вы выполняете на тепломеханическом оборудовании?

Русь-Турбо специализируется на импортозамещении и реверс-инжиниринге в области обслуживания газовых и паровых турбин иностранных производителей. Главная цель компании заключается в решении проблемы зависимости от иностранных производителей оригинального оборудования (OEM), включая запчасти системы управления и контроля. Специалисты компании обладают высокой квалификацией и обширным практическим опытом в области монтажа, ремонта и наладки газовых и паровых турбин таких производителей, как Siemens, General Electric, Alstom, Ansaldo, ГТЭ-160 «Силовые машины», Howden, PBS. Компания с 2016 года специализируется на проведении сервисных работ на паровых турбинах Siemens. За это время мы успешно выполнили множество проектов и накопили значительный опыт работы с этим оборудованием. С 2017 года осуществляется сервисное обслуживание газовых турбин ГТЭ-160 «Силовые машины» и получены положительные отзывы от наших клиентов. В 2020 году начата поставка различных электронных компонентов для заказчиков из России. Мы постоянно развивается и стремится к расширению спектра предоставляемых услуг. Например, с 2022 года начали выполнять сервисные работы на паровых турбинах Howden.

Расскажите о примерах работ, выполненных в России и странах СНГ за последние два года?

За последний год наши специалисты успешно провели капитальный ремонт паровой турбины Siemens SST-600 на предприятии «Уральская Сталь», осуществив поставку необходимых запчастей и инструмента. По запросу другого клиента провели обследование вакуумной системы паровой турбины «УТЗ» АТ-252 и выявили некоторые замечания, которые были успешно устранены. Были выполнены бороскопические инспекции на газовых турбинах Kawasaki GPB70D и Hitachi H-25. В течение 2022–2023 года мы провели шесть малых инспекций газовых турбин ГТЭ-145 «Силовые машины» с поставкой необходимых расходных материалов и запчастей для этих работ. В ноябре–декабре 2022 года успешно завершена инспекция горячего тракта на двух газовых турбинах Kawasaki в городе Владивосток. В процессе инспекций и сервисных работ были выявлены и оперативно ликвидированы различные нарушения, возникшие в результате эксплуатации оборудования. Все работы выполнялись в соответствии с техническим заданием завода-изготовителя и сопровождались гарантией на выполненные работы.

Какие планы у компании на будущее?

Мы намерены продолжать свою основную деятельность. В прошлом году мы получили лицензии и соответствующие разрешения для проведения энергоаудита. Этот вид деятельности включает в себя не только диагностику, но и оценку энергопотребления. Важно отметить, что мы планируем активно развивать это направление в текущем году, что поможет нашим клиентам оптимизировать и улучшить энергетическую эффективность своих систем.

Русь Турбо

ООО «Русь-Турбо»
195253, Санкт-Петербург,
ш. Революции, д. 58, лит. А, пом. 24
тел. (812) 992-38-25
e-mail: info@russturbo.ru
https://russturbo.ru

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ПТС СДЕЛАНО В РОССИИ

Россия 142184, Мос. обл.,
г.о. Подольск, дер. Слащево, д. 1, стр. 1

+7 495 744 000 3
info@pto-pts.ru, www.pto-pts.ru

ПТС «ПРОФИ»-МП
ДЫХАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ СО СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ

ЭЛЕМЕНТЫ ДЫХАТЕЛЬНОГО АППАРАТА АДАПТИРОВАНЫ К УСЛОВИЯМ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ СЕРОВОДОРОДА (H_2S – 25%)

ТОК-200-ГАЗОВИК
ЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА В СООТВЕТСТВИИ С ГОСТ 12.4.103 – ТИ, ТО, ВП

ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОЖАРНЫХ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОЖАРОВ НЕФТИ, НЕФТЕПРОДУКТОВ; ГАЗОВЫХ И НЕФТЯНЫХ ФОНТАНОВ

КАЧЕСТВО ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ ПОДТВЕРЖДЕНО СЕРТИФИКАТАМИ ПО СИСТЕМЕ ГОСТ Р ИСО 9001-2015, ГОСТ РВ 0015-002-2012 И **СТО ГАЗПРОМ** 9001-2018

КОМПРЕССОРЫ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ
ПТС «ВЕКТОР»

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ОТ 100 ДО 700 Л/МИН НА РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ ОТ 20 ДО 45 МПА КАК В ПЕРЕНОСНОМ, ТАК И В СТАЦИОНАРНОМ ИСПОЛНЕНИЯХ

УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫЕ
ПОЖАРНЫЕ ПОЛИГОНЫ ПТС

ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПАСАТЕЛЕЙ И ПОЖАРНЫХ К ДЕЙСТВИЯМ ПО ЛИКВИДАЦИИ ОЧАГОВ ПОЖАРА, ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ И АВАРИЙ НА ТЕХНОГЕННОМ ОБОРУДОВАНИИ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ, С УЧЕТОМ НАЛИЧИЯ НА ОБЪЕКТЕ СДЯВ И ДРУГИХ ОТРАВЛЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

В СОСТАВ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОГО ПОЖАРНОГО ПОЛИГОНА ВХОДИТ:
- УЧЕБНО-ТРЕНАЖЕРНЫЙ МОДЕЛИРУЮЩИЙ КОМПЛЕКС «ОГНЕВОЙ ДОМ» 4-Х МОДУЛЬНЫЙ
- КОМПЛЕКС МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ
- ТРЕНИРОВОЧНЫЙ УЛИЧНЫЕ ОГНЕВЫЕ ТРЕНАЖЕРЫ «ГОРЯЩАЯ ЦИСТЕРНА» И «УЛИЧНЫЙ ТРУБОПРОВОД»

Что представляет собой компенсатор ЧЕГЛОК?

Конструкция и виды

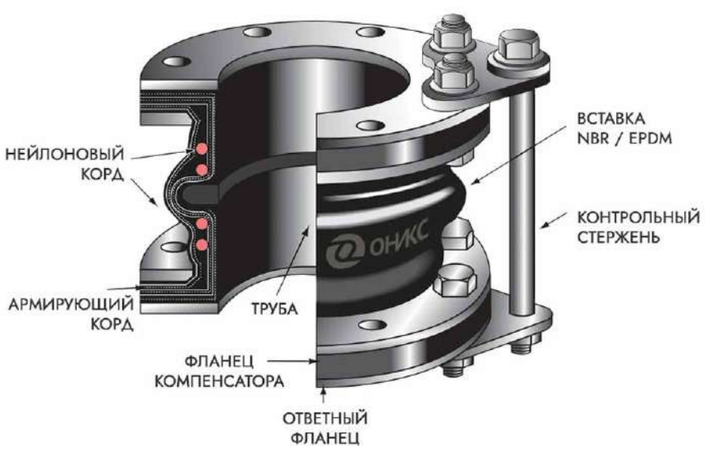
***А. ОСКОЛКОВА** – контент-маркетолог ООО «ОНИКС»*

В компании ОНИКС компенсаторы и контрольные (ограничительные) стержни производят согласно внутреннему ТУ 3799-001-94568095-2018 под собственной торговой маркой ЧЕГЛОК. В данной статье разберем функции фланцевого компенсатора на примере пятилетнего опыта.

Какую проблему может решить компенсатор?

Транспортировка газообразных и жидких сред возможна благодаря налаженным системам, состоящим из магистрального трубопровода. В процессе эксплуатации могут возникать перепады внутреннего давления, гидростатические удары, вибрационные нагрузки и иные виды теплового расширения внутренней среды, вследствие работы мощных насосных агрегатов.

Как выглядит фланцевый резиновый компенсатор?



Конструктивно узел резинового компенсатора состоит из двух элементов – сильфона (гибкой вставки) и двух плоских фланцев, соответствующих размерам ГОСТ 33259-15. Синтетические эластомеры, представлены в двух видах: этилен-пропиленовый EPDM (ethylene propylene diene M-class rubber) или бутадиен-нитрильный NBR (nitrile-butadiene rubber) каучук. По всему периметру резинокордной вставки NBR/EPDM присутствует нейлоновый корд. Благодаря ему укрепляют прочность конструкции, удерживают внутреннее давление и происходит предотвращение деформации конструкции до критических размеров.

Нейлоновый корд – это гибкий каркас, встроенный во внутреннее тело каучука. Начиная с номинального диаметра 125 мм в каучук добавлены нити металлического корда. Резинометаллокордное полотно усиливает крепость соединения, предотвращая разгерметизацию фланца и силикона при высоких нагрузках на систему.

NBR и EPDM. Что выбрать?

Главные различия между NBR и EPDM – устойчивость к горюче-смазочным материалам на нефтяной основе и устойчивость к атмосферным воздействиям.

EPDM отличается превосходной стойкостью к озону и ультрафиолетовому излучению, легко выдерживает высокие температуры, а также устойчив к ряду агрессивных сред. Например, разбавленные кислоты, щелочи и полярные растворители. Такой компенсатор легко применять на открытом воздухе при низких температурах. Кроме того, этот материал обладает хорошими низкотемпературными свойствами, такими как эластичность.

Материал NBR устойчив к маслам, топливу, кислотам, нефтяным продуктам и большинству химикатов. Обладает высокой способностью противостоять влиянию высоких температур. К сильным свойствам материала можно отнести стойкость к износу конструкции, не впитывает и не пропускает воду и воздух, обладает высокой силой сцепления. Из минусов можно выделить плохую устойчивость к полярным растворителям.

Более подробно характеристики эластомеров мы разобрали в табл. 1.

EPDM чаще берут из-за более выгодной цены – этилен-пропиленовый каучук дешевле, но незначительно. Если перенести внимание на опыт компании ОНИКС, мы видим соотношение таким: 54% продаж приходится на компенсаторы EPDM и 46% получают компенсаторы NBR. Однако, сравнивать с точки зрения популярности эти два вида нельзя. Как видно из табл. 1, ключевым различием двух видов вибровставок становится внутренняя среда. Существует довольно объемный рынок нефтяной промышленности, где органично встраивается NBR, и также есть отрасли систем водоснабжения и отопления, где предпочтение отдают EPDM.

Плавающие стальные фланцы компенсатора свободно вращаются, что упрощает процесс установки к контрфланцу. Прокладка в таком соединении не предусмотрена, поскольку конструкция эластомера успешно заменяет функции уплотнительного кольца. Резиновым компенсаторам отдают предпочтение в тех случаях, когда нет технической возможности использовать сварку из-за опасного теплоносителя агрессивной среды с угрозой возгорания или когда компенсатор расположен в труднодоступном месте.

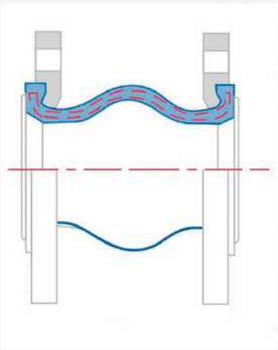
Ограничительные стержни. Осевое растяжение и сжатие

Осевые отклонения относятся к параллельному движению от центральной линии компенсатора. Сжатие укорачивает длину, а растяжение растягивает компенсатор из-за осевых сил давления. Контрольные (ограничительные) стержни предназначены для недопущения запрещенных режимов работы виброкомпенсаторов, таких как одновременная работа на растяжение и сдвиг. Стержни понадобятся, когда происходят крупные температурные колебания или существует риск появления высокого рабочего давления при запуске насосного оборудования. Треугольные торцевые пластины повышают механическую целостность и их можно заказать в комплекте с виброкомпенсаторами. Стопорный стержень устанавливают на компенсаторных фланцах. В зависимости от диаметра, может присутствовать от двух до восьми защитных стержней.

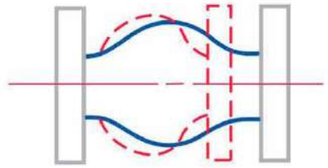
Таблица 1. Характеристика и рабочая среда для двух видов компенсаторов ЧЕГЛОК из этилен-пропиленового и бутадиен-нитрильного каучука

Параметры	NBR	EPDM
Название	Бутадиен-нитрильный каучук (БНК или НБК, NBR)	Этилен-пропиленовый каучук (EPDM)
t° внутр. среды	от -40,15°C (/233 K) до +99,85°C (/373 K)	от -60,15°C (/213 K) до +199,85°C (/473 K)
t° внешней среды	от -15°C до +40°C	от -15°C до +40°C
Диаметр DN (мм)	40–1200	40–1200
Давление PN – МПа (кгс/см²)	1,0 (10); 1,6 (16)	1,0 (10); 1,6 (16)
Характеристика	Высокая способность противостоять жидкому топливу и маслу, не поддается влиянию высоких температур. Хорошая термостойкость, воздухонепроницаемость, износостойкость и водостойкость, сильная сила сцепления. Из минусов можно выделить плохую устойчивость к полярным растворителям.	Отличается превосходной стойкостью к озону и УФ-излучению, легко выдерживает высокие температуры, а также устойчив к ряду агрессивных сред (разбавленные кислоты, щелочи и полярные растворители). Такой компенсатор легко применять на открытом воздухе при низких температурах. Применяют при широком диапазоне температур.
Внутренняя среда	Минеральные масла, бензин, мазут, ДТ, топливо с содержанием углеводородов не более 40%; животные и растительные масла и жиры, речная и морская вода; многочисленные буровые растворы, солевые растворы при невысокой температуре; хладагенты групп HFA, HFB, HFC; этиленгликоль.	Вода, воздух, морская вода, этиленгликоль, раствор 5%–15% азотной кислоты, хлорид натрия.

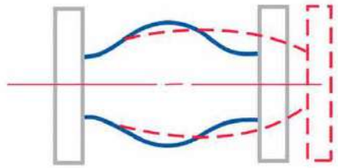
>>>



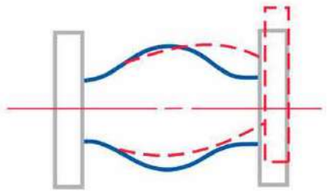
Фланцевый компенсатор



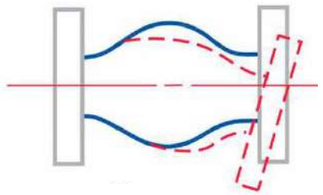
Осевое сжатие



Осевое удлинение



Поперечное движение



Угловое отклонение

Допустимые деформации компенсатора:

- осевое сжатие – от 8 до 26 мм;
- осевое растяжение – от 5 до 18 мм;
- боковое смещение – до 15°.

Стержни прекрасно себя чувствуют при рабочем давлении от 10 до 16 кгс/см^2. Номинальный диаметр от 40 до 1200 мм. В зависимости от диаметра, может присутствовать от двух до восьми защитных стержней. Запомните, регулирующие стержни не предназначены для того, чтобы компенсировать погрешности в установке, такие как смещение по центру фланцев или перекос относительно оси трубопровода.

Всегда следите за тем, чтобы сохранялась соосность и параллель к оси трубопровода у стержней и компенсаторных фланцев. Любые перекосы, попадание сварки на резину, дополнительное умышленное скручивание компенсатора или растяжение соединения сверх своих допустимых пределов только усугубит монтаж и последующую эксплуатацию. **Будьте осторожны!**

ОНИКС

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

«КоммерЦЪ»: разбираемся в ошибках заземления

А. С. ГРИБАНОВ *– технический директор ООО «Бипрон»*
Д. А. БЕЛОВ *– коммерческий директор ООО «Бипрон»*

Банальное утверждение о том, что грамотное проектирование и монтаж системы заземления являются важным аспектом безопасности и гарантом эффективной работы в течение всего периода эксплуатации объекта, совсем не ново. Но многолетний опыт работы предприятий ГК «Бипрон» вновь и вновь выявляет примеры «хождения по граблям» в этом, казалось бы, элементарном вопросе. Ошибки в расчете или создании заземляющего устройства (ЗУ) могут иметь серьезные и даже пагубные последствия, включая поражение электрическим током людей и животных, повреждение дорогостоящего оборудования и прочие негативные результаты.

Правильно спроектированный заземлитель может значительно повысить безопасность при эксплуатации электроустановок и выполняет ряд функций.

Защита от последствий ударов молнии и коротких замыканий

Система заземления надежно отводит токи, вызванные прямыми ударами молнии, их вторичными факторами[1] и короткими замыканиями, обеспечивая приемлемые уровни контактных и шаговых напряжений, не вызывая недопустимых токов или напряжений в оборудовании.

Эти системы обеспечивают безопасность чувствительного электронного оборудования. Токи короткого замыкания и разряды молнии на ЗУ могут вызвать большую разность потенциалов между любыми двумя точками защитного контура, что может стать источником опасных перенапряжений. В результате которых вторичные цепи и микропроцессоры выходят из строя.

Разберем некоторые особенности проектирования и монтажа ЗУ при стандартном нормативном регулировании этого вопроса и возникающие ошибки.

Заземление воздушных линий электропередач (ВЛ)

Согласно ПУЭ на опорах ВЛ должно быть предусмотрено ЗУ для повторного заземления, защиты от грозовых перенапряжений и заземления установленного на ней электрооборудования. Сопротивление контура заземления не должно превышать 30 Ом. Арматура на металлических столбах и конструкциях, а также железобетонных элементов столбов, должна быть подключена к PEN-проводникам.

На железобетонных опорах PEN-проводник обязательно соединен с железобетонной опорой и арматурой подрамника опоры. Крюки и штыри на деревянных опорах ВЛ и изолированные несущие провода, подвешенные к металлическим и железобетонным опорам, не заземляются, за исключением крюков и штырей на опорах, где предусмотрено повторное заземление и защита от атмосферного давления.

Заземлители в традиционной технологии состоят, как правило, из круглых стальных, предварительно оцинкованных (или омедненных) электродов диаметром 14–16 мм и длиной 2,5÷5 м, соединенных между собой стальной оцинкованной (или омедненной) полосой. Срок службы таких заземлителей, уложенных в слабо коррозионно-активных грунтах, составляет 10–15 лет. Искусственные заземлители не подлежат окраске (за исключением антикоррозийного покрытия подземных соединений – сварных швов).

В последнее время среди проектов ЗУ на опорах ВЛ можно встретить заземление опор по замкнутому контуру по периметру опоры (рис. 1). Данное проектное решение не безопасно, так как не учитывает возникновение электромагнитной индукции в контуре заземления.

В данном случае сам контур ЗУ играет роль катушки индуктивности, а опора ВЛ – его сердечник. При подобной схеме: за счет появления электродвижущей силы (ЭДС), возникшей при ударе молнии или ином высоковольтном разряде, в контуре ЗУ появляется обратный ток, который создаст перенапряжение на изоляторах опоры.

Ошибки подобного рода встречаются и при проектировании по замкнутому принципу контура заземления ветрогенераторов (рис. 2).

Заземление трансформаторных подстанций (ТП)

Для передачи электроэнергии на большие расстояния используется высокое напряжение. Как правило, к потребителю приходит линия 6(10) кВ, а трансформаторная подстанция предназначена для понижения напряжения до 0,4 кВ.

Вкратце рассмотрим заземление таких подстанций, обратив особое внимание на внешний контур заземления.

Внешний контур заземления подстанции, чаще всего, состоит из замкнутого контура, состоящего из горизонтального заземлителя и N-го числа вертикальных электродов. Горизонтальные электроды изготавливаются из стальных (чаще оцинкованных) полос сечением не менее 4х40 мм.

Общее сопротивление ЗУ должно быть не более 4 Ом.

[1] *См. «КоммерЦЪ»: Молниезащита по-новому. Изучаем опыт – создаем инновации». Журнал «СФЕРА. Нефть и Газ» №1/2023 (88). С. 96–100.*

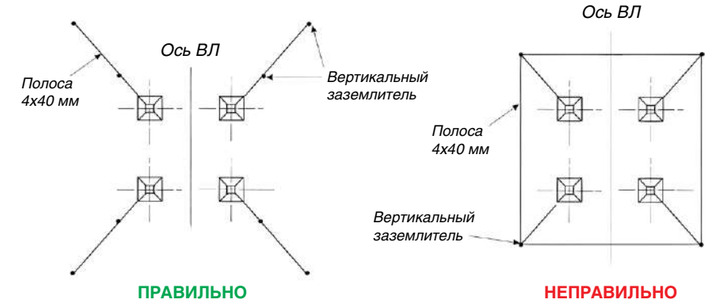


Рис. 1. Заземление опоры ВЛ

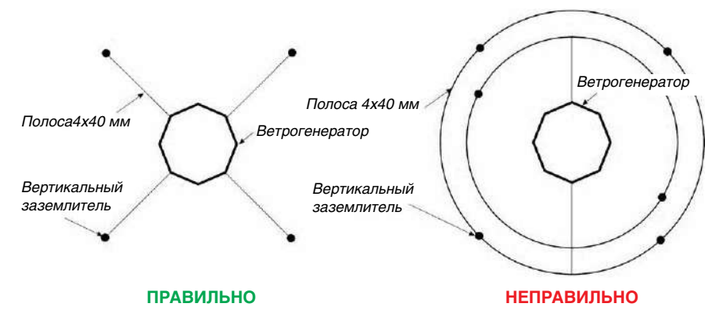


Рис. 2. Заземление ветрогенератора

В данном случае полоса прокладывается по периметру объекта на расстоянии 1 м от ТП, что связано как с выравниванием электрического потенциала, так и с уменьшением шагового потенциала. Расстановка же вертикальных электродов может быть в рамке периметра вокруг корпуса подстанции или на выносном контуре вне ее, что зависит от количества вертикальных заземлителей, определяемого расчетом.

Частыми ошибками при проектировании ТП являются:

- отсутствие замеров удельного сопротивления грунта и геологических изысканий в месте установки ТП;
- слишком частая установка вертикальных заземлителей без корректировки этого в расчете введением поправочных коэффициентов. Необходимо напомнить, что оптимальное расстояние между вертикальными заземлителями составляет 2,2 длины электрода (примерно 2L).

На внутреннем контуре заземления ТП останавливаться не будем, так как в своей массе проблемы при его проектировании уже решены.

Заземление в новостройках и домах, построенных до 1998 года

В новостройках проблемы с заземлением, как правило, отсутствуют, однако в старых домах, построенных до 1998 года, жильцы должны сами осуществлять мероприятия по заземлению квартир. Для того чтобы сделать заземление своими руками необходимо знать какая система заземления применена и используется в доме.

По классификации ПУЭ существует несколько видов систем ЗУ:

TN-S – имеет отдельный провод для заземления и нейтраль, которая заземляется в системе с переменным током;

TN-C – «земля» и «ноль» представлены одним проводом, есть нейтраль. Такая система используется в старых домах;

TT – прямое защитное заземление электрооборудования;

IT – заземление корпуса электрооборудования через сопротивление либо с помощью полной изоляции токоведущих проводников.

Схема подключения заземления в квартире может включать следующую маркировку: PE – «заземление», PEN – рабочий «ноль» и «заземление» в одном проводнике. Еще до монтажа заземления это необходимо выяснить. Если используется система TN–C–S, то в распределительном щитке будет пятижильный кабель – три «фазы», «ноль» и «заземление».

Сейчас люди стали чаще задумываться над вопросом: «Какой провод нужен для заземления и зачем, вообще, делать заземление в квартире (доме)?». Подскажем им!

Выбор провода для монтажа заземления

В первую очередь необходимо выбрать медный провод для заземления. Безопасность электропроводки в целом зависит от того, какой провод для заземления будет использоваться в системе. Сечение провода для заземления в установках с напряжением до 1000 В должно быть не менее 16 мм^2, а для установки выше 1 кВ – не менее 25 мм^2. Если токовая нагрузка на проводник не превышает 10 А, сечение провода может составлять 25 мм^2. Для среднестатистической квартиры, оснащенной современным бытовым оборудованием, для заземления подойдет марка провода ПуГВ с изоляцией желто-зеленого цвета.

Так же можно использовать трехжильный медный провод, например, ПВС 3х1,5, одна жила которого предназначена для заземления (рис. 3). Такой провод часто используется для организации электроснабжения в квартире и выдерживает токовую нагрузку до 16 А. Для жилья с меньшей нагрузкой на сеть (до 10 А) подойдет провод ПВС с тремя жилами (желто-зеленой «землей») и сечением 1,0 мм^2, а для большей нагрузки (до 25 А) – медный провод ПВС с тремя жилами с сечением 2,5 мм^2.

Рис. 3. Трехжильный медный провод ПВС

>>>

Требования безопасности к заземлению и распространенная ошибка

Правила предписывают перед началом работ отключить электропитание на объекте!

Распространенная ошибка при монтаже «бытового» заземления – присоединение провода к батарее отопления либо к стояку холодной воды. Требования к защитному заземлению категорически запрещают осуществлять такую операцию, поскольку, прикоснувшись к «заземленной батарее», вполне вероятно получить удар током. Заземление обязательно проводится способом выведения провода (-ов) на клемму заземления в распределительный щиток и правильного подключения.

Подключение провода заземления к распределительному щитку

Выбранный кабель (провод) прокладывается в квартире и выводится к щитку. Если в помещении нет распределительного щитка и устройства защитного отключения (УЗО), то необходимо установить их, желательно в зоне наилучшей доступности (например, внутри квартиры у входной двери). Кабель подключается следующим образом: желто-зеленый провод присоединяется к шине заземления в нижнем правом углу щитка; синий (ноль) – к нулевой шине или, если установлено УЗО, на клемму «N»; коричневый – «фаза» (L) – подключается к клемме «2». После этого необходимо попросить электриков ЖКХ отключить питание на стояке и присоединить провода к щитку на лестничной площадке таким же образом, как и к квартирному щитку.

ПОДВОДЯ ИТОГ СФОРМУЛИРУЕМ НЕКОТОРЫЕ ОСНОВНЫЕ, ВОЗМОЖНО ДАЖЕ КАТЕГОРИЧНЫЕ, РЕКОМЕНДАЦИИ:

- Никогда не приступайте к проектированию контура заземления без произведенных должным образом изысканий. Например, песчаный грунт имеет разность в удельном сопротивлении от 800 до 1500 Ом*м – разница почти двойная.
- Нельзя производить монтаж заземления без измерения сопротивления ЗУ измерительным прибором.
- Не осуществляйте объединение в главном распределительном щите (ГРЩ) нулевого и заземляющего проводников.

  Примечание: многих вводит в заблуждение норма в ПУЭ, которой, в принципе, это разрешено – система TN-CS. Однако, если рассуждать логично-практически, «ноль», простыми словами, берется с внешнего контура заземления трансформаторной подстанции и соединяется с нейтралью понижающего трансформатора, затем уходит к конечному потребителю. Заземление ТП, как отмечалось выше, это замкнутый контур. Исходя из этого, на «нуле» вероятнее будет остаточный ток из-за электромагнитной индукции в замкнутых контурах ЗУ. Само заземление не способно в постоянном режиме убрать все остаточные токи. Именно поэтому объединять указанные проводники не рекомендуется.
- Ни в одной электроустановке нельзя использовать «землю» как «ноль». Часто это происходит из-за несоблюдения маркировки проводов. В идеале должно быть так: Коричневый – «фаза», Синий – «ноль», Желто-зеленый – «земля». В действительности даже не все производители кабельной продукции соблюдают именно такую цветовую гамму.
- Категорически нельзя использовать в качестве заземления какую-либо металлическую конструкцию, а также пресловутые «батареи, трубы, ведра…». Во-первых – это не заземление! Во-вторых, заземление проверяется не мультиметром от разницы потенциалов между заземляющим проводником и фазой. То, что прибор показал 220 V, не говорит о заземлении. «Земля» проверяется специальным прибором для измерения сопротивления грунта (земли).
- Рекомендуется избегать применение системы TT без УЗО.
- В системе TN не осуществляйте присоединение заземляющего проводника к PEN проводнику в щите внутри дома (если дом запитан от ВЛ), подключение нулевого рабочего – N и нулевого защитного – PE проводников под один контактный зажим.
- Используйте модули ввода-вывода только с гальванической развязкой.
- В качестве соединительного проводника используйте медный кабель вместо алюминиевого или стального.
- Не применяйте длинных проводов, провод заземления должен быть по возможности прямым и коротким. Если провод заземления не может быть коротким или если по конструктивным соображениям необходимо заземлить две части гальванически связанной системы в разных точках, то эти системы нужно разделить с помощью гальванической развязки.
- Следите, чтобы при монтаже системы заземления случайно не образовался замкнутый контур.
- Цепи, изолированные гальванически, нужно заземлять, чтобы избежать накопления статических зарядов.
- Экспериментируйте и пользуйтесь приборами для оценки качества заземления. Допущенные ошибки не видны сразу.
- Цепи с существенно различающейся мощностью следует заземлять группами, в каждой группе – блоки с примерно равной мощностью.
- Главное – строгое соблюдение требований нормативных документов, предъявляемых к заземлителям, заземляющим проводникам и устройствам.

Специалисты Группы компаний «Бипрон» всегда готовы оказать поддержку и предоставить профессиональные консультации при проектировании и монтаже контура заземления, а также предложить лучшие технические решения и оборудование собственного отечественного производства.

Бипрон™
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОЗАЩИТЫ

ООО «Бипрон»
141591, Московская область,
Солнечногорский р-н,
дер. Бережки, Промзона, стр. 26
тел. (495) 988-19-16
e-mail: sales@bipron.com
www.bipron.com

Парк Строй
park-stroy.ru

ОБЕСПЕЧИМ БЕСПЕРЕБОЙНУЮ РАБОТУ НЕФТЕБАЗЫ

НАШИ УСЛУГИ

- **Пусконаладочные работы** (ПНР) **и шеф-монтажные работы** (ШМР) автоматизированных систем налива (АСН)
- **Контроль метрологических характеристик** (КМХ) и **настройка автоматизированных систем налива** (АСН) по заводским техническим характеристикам
- **Модернизация и технические обслуживание** (ТО) автоматизированных систем налива (АСН), монтажом и техническим обслуживанием систем измерения «Струна», установленных в резервуарах. В перечне услуг также и **оснащение объектов системами до взрывной концентрации паров**
- **Аварийно-восстановительные работы** (АВР) и **ремонт оборудования** как на объекте заказчика, так и на площадях своего ремонтного цеха
- **Собственное производство** трапов, консолей, верхнего и нижнего налива;
- **Более 3000 позиций запчастей и комплектующих** в наличии на складе

ЗАЕДЕМ ПО ПУТИ.

Сотрудники компании «Парк-Строй», находясь в пути, готовы заехать на нефтебазу заказчика и провести оценку технического состояния АСН совершенно бесплатно.

Ознакомьтесь с картой выездов сотрудников на сайте Парк-Строй и оставьте заявку.

ООО «Парк-Строй»
142207, Московская обл.,
г. Серпухов, д. Борисово,
д. 101Б, офис 10
тел. (499) 110-83-53
e-mail: zakaz@park-stroy.ru

ООО «Парк-Строй»:
профессиональное обслуживание нефтебаз и топливозаправочных комплексов

ООО «Парк-Строй» начало свою деятельность в мае 2019 года, является дочерней компанией ООО «ДЕЛОВОЙ СОЮЗ», известного производителя узлов коммерческого учета нефтепродуктов. С самого начала компания сосредоточила свое внимание на предоставлении полного комплекса услуг по обслуживанию установок автоматических систем налива (АСН), включая реализацию широкого ассортимента комплектующих отечественных и зарубежных производителей, гарантийное и техническое обслуживание, ремонт.

Одна из ключевых задач – проведение шеф-монтажных и пусконаладочных работ автоматизированных систем налива. Осуществляя обслуживание и ремонт стратегически важных объектов нефтепродуктообеспечения, Парк-Строй обеспечивает полное сопровождение заказчика на всех этапах эксплуатации оборудования.

За годы работы Парк-Строй приобрел многолетний опыт в обслуживании нефтебаз, а специалисты компании обладают обширными техническими знаниями в данной сфере и имеют обширную практику обслуживания АСН различных производителей, представленных на рынке России.

Техническое обслуживание (ТО) АСН включает в себя планово-предупредительные работы и устранение отказов оборудования, а именно:

- контроль технического состояния эксплуатируемого оборудования, проверка срабатывания всех сигналов управления, защитных сигналов и т.д.;
- плановая замена всех расходных материалов, восстановление смазки и лакокрасочного покрытия.

Исходя из большого опыта наших специалистов мы пришли к выводу, что ТО на большинстве нефтебаз (НБ) делать необходимо, чтобы снизить до минимума количество аварийных ситуаций на АСН (автоматических систем налива), а также обеспечить бесперебойную работу.

Обслуживание требует каждый механизм и узел комплекса. Все работы по техническому обслуживанию установок налива утверждаются заводом-изготовителем.

Как правило это:

- чистка и замена фильтрующих элементов;
- чистка и замена ремкомплектов всех узлов;
- обслуживание всех шарнирных соединений (шприцевание смазкой и замена манжет и уплотнений);
- регулировка усилия амортизатора на трапе переходном со смазкой трущихся поверхностей;
- обслуживание электронасосного агрегата с возможностью замены двойного торцевого уплотнения насоса;
- обслуживание устройства заземления (при необходимости с заменой ремкомплекта, клещей заземления);
- проверка средств автоматики шкафов управления (срабатывания управляющих сигналов, протяжка контактов, проверка всех защит, наличия заземления и т.д.);
- проверка настроек и работы управляющей программы.

Своевременное проведение технического обслуживания продлевает срок эксплуатации оборудования, экономит средства заказчика за счет уменьшения времени простоев АСН (автоматизированной системы налива). В инструкции по эксплуатации на АСН заводом изготовителем рекомендуется проведение регулярных ТО с описанием списка работ и интервалом проведения технического обслуживания. Отсутствие в паспорте на АСН записи о проведении регулярного ТО является основанием для отказа в гарантийных обязательствах завода изготовителя. Перед заключением договора на техническое обслуживание желательно провести дефектацию комплекса АСН, при котором выявляется техническое состояние оборудования, даются рекомендации по ремонту и замене с отображением результатов в акте дефектации. На основе результатов составляется список запасных частей и определяется объем работ. В некоторых регионах у ВИНК (вертикально-интегрированных компаний) присутствует по одной нефтебазе. В случае выхода из строя оборудования начнется простой, который может привести к нехватке топлива на АЗС, поэтому регулярное техническое обслуживание является важным аспектом для поддержания непрерывной работы нефтебазы.

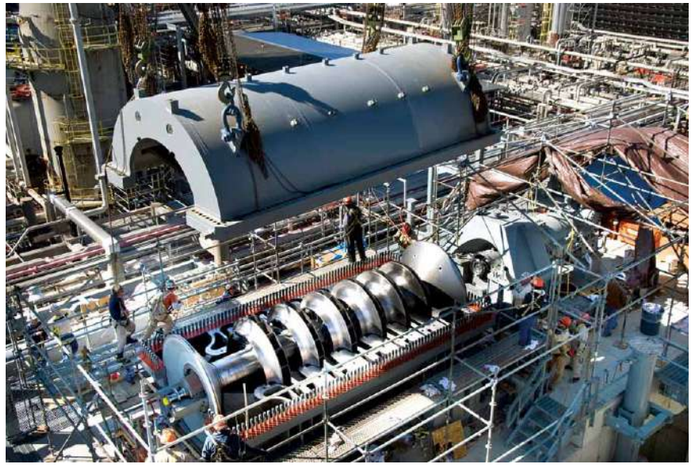
ООО «Парк-Строй» готово предложить профессиональное и надежное техническое обслуживание нефтебаз и топливозаправочных комплексов. Опыт и квалификация специалистов компании позволяют обеспечить безопасность и эффективность работы обслуживаемого оборудования.

ООО «Парк-Строй»
142207, Московская обл., г. Серпухов, д. Борисово, д. 101Б, офис 10
тел. (499) 110-83-53
e-mail: zakaz@park-stroy.ru
https://park-stroy.ru

Использование предиктивной аналитики
в обслуживании насосного оборудования на НПЗ

***А. РЫБАКОВ** – руководитель IT продукта по предиктивной аналитике в промышленности, Ctrl2GO Solutions (входит в ГК Ctrl2GO)*

На любом нефтеперерабатывающем предприятии основным видом оборудования, независимо от технологической специфики, является насосно-компрессорное оборудование (НКО). Оно обеспечивает все физические и химические процессы, протекающие на любой установке: ректификацию, теплообмен, гидроочистку, риформинг, изомеризацию, каталитический крекинг и т.д. Каждый крупный НПЗ располагает парком насосно-компрессорного оборудования от 1500 до 3000 единиц.



Сегодня средний возраст российского нефтеперерабатывающего завода – свыше 60 лет, большинство крупных НПЗ с объемом переработки более 1 млн тонн в год эксплуатируются уже дольше полувека (данные Минэнерго России). Масштабная модернизация, которая проводилась в отрасли в 2019–2020 годах, не привела к полной замене НКО: до 20–30% насосов на производстве могут быть старше 30 лет и большинство отказов происходит как раз по причине их неудовлетворительного технического состояния. Более современное оборудование иностранного производства тоже требует пристального внимания: после ухода западных вендоров с рынка могут возникать сложности с его обслуживанием.

Затраты на эксплуатацию насосов

Затраты на эксплуатацию насосно-компрессорного оборудования складываются из двух частей. Первая – издержки на обеспечение работы, техническое обслуживание и ремонт. Вторая – потери из-за отказов оборудования и упущенной выгоды.

Производственный процесс на нефтеперерабатывающем или нефтехимическом заводе должен быть непрерывным и идти 24 часа в сутки. Эту непрерывность обеспечивают именно насосы и компрессоры, поэтому все позиции резервируются. Обычно это 100% резервирование: если конкретная единица НКО отвечает за подачу сырья, то для этой технологической позиции на заводе будет два насоса, один из которых находится в эксплуатации, а второй остается в резерве и включается в случае останова или отказа первого.

В подавляющем большинстве случаев, при отказе или выходе из строя, НКО ремонтируют, и такой ремонт занимает от одних суток до 4–5 дней.

Случается (и такие случаи нередки), что отказывает один насос, а затем, до окончания его ремонта, выходит из строя и второй. Поскольку все технологические установки взаимосвязаны, выход из строя одного из элементов нарушает работу всего предприятия. Более того, поломка конкретной единицы НКО может стать причиной повреждения другого оборудования.

Такое повреждение или выход насосов из строя чревато существенным материальным ущербом для предприятия и даже создает риск травм и гибели сотрудников. Производительность среднестатистического российского завода составляет 12 млн тонн в год. Сутки простоя только одной технологической установки (например, ректификационной колонны) из-за сбоя в работе основных и вспомогательных насосов могут обернуться миллионными убытками. При отказе насоса, в зависимости от критичности его расположения, недополученная прибыль может достигать сотен миллионов рублей в день.

Важно также учитывать энергоэффективность насосов: насосно-компрессорное оборудование является основным элементом любой установки и на его долю приходится 70–90% потребляемой всем заводом электроэнергии.

GLOBAL TEST

Виброконтроллер AP5400

Преобразование входного сигнала пьезоэлектрических преобразователей с зарядовым выходом и со встроенной электроникой

Низкий уровень шумов

Управление и настройка режимов работы через порт USB

globaltest.ru

GLOBAL TEST

Датчиковая измерительная аппаратура

Удар / Сила / Давление / Вибрация / Акустическая эмиссия

Полный цикл разработки лабораторные испытания, точный контроль всех работ

Основан в 1991 году

globaltest.ru

Сделано в России

Обслуживание насосов

Обслуживание и контроль работы насосов выполняет персонал завода. Мониторинг работы оборудования осуществляется с помощью установленных на нем контрольно-измерительных приборов (КИП). Современный насос оснащен термопарами, которые измеряют температуру подшипников, самого насосного агрегата и электродвигателя. В случае, если насос перекачивает взрывопожароопасные вещества, он оснащен системой двойных торцевых уплотнений, и на бачке торцевого уплотнения тоже есть контрольные приборы: датчики давления, температуры, уровня. Помимо КИП состояние НКО контролируется системой блокировок: если один из параметров работы заходит в критическое значение, насос останавливается – однако в этом случае дефект уже успевает развиться.

Диагностикой оборудования занимается подразделение предприятия, но ремонт осуществляет обычно подрядчик, выигравший тендер на конкретные виды работ. При этом механическую часть насосного агрегата обслуживает и ремонтирует один подрядчик, ТОиР электродвигателя выполняет уже другая подрядная организация, а поверкой, проверкой и обслуживанием КИП занимается третья компания. Такая организация ТОиР создает сложности для контроля качества проведенных работ.

Все больше российских НПЗ для решения задач технического обслуживания и контроля работы насосов внедряют системы предиктивной аналитики. Такие системы уже внедрены, например, на Московском НПЗ, Омском НПЗ и Пермском НПЗ. Предиктивная аналитика позволяет им в режиме реального времени определять текущее техническое состояние насосов, выявлять зарождающиеся дефекты и не доводить до критического режима работы, аварийной остановки или поломки.

Система предиктивной аналитики обрабатывает данные, поступающие с датчиков, установленных на оборудовании, и с помощью математического моделирования может выявлять аномалии в его работе, прогнозировать его техническое состояние и заблаговременно сигнализировать о развивающихся дефектах. Она может подсказать оперативному эксплуатационному персоналу на что обратить внимание еще до того, как агрегат перейдет в критический режим работы и будут необратимы катастрофические изменения и последствия, связанные с выводом позиции в ремонт, поиском запчастей и длительными ремонтно-восстановительными работами. Кроме того, предиктивная аналитика помогает оценить выполнение и качество проведенных работ после очередного или внепланового ТОиР.

По оценке экспертов Ctrl2GO Solutions, помимо оптимизации процессов ТОиР, внедрение позволяет минимизировать отказы, простои и упущенную выгоду, сократить расход материально-технических ресурсов до 40% и продлить срок службы оборудования на 50%.

Расчет эффекта от внедрения предиктивной аналитики

Зарубежные проекты по внедрению решений прогнозной аналитики на нефтеперерабатывающих предприятиях позволили добиться впечатляющих результатов: повысить эффективность технического обслуживания динамического оборудования на 20–30 %, сократить внеплановые простои на 15–20 %, уменьшить объемы обслуживания и ремонта на 15–20 % и снизить энергопотребление на одну тонну нефти на 2–5 %.

Опыт западных стран показывает, что экономический эффект от таких систем тоже может быть значительным. Так, раннее выявление проблем помогло избежать значительных затрат:

- более $4 млн издержек при раннем обнаружении повреждений вращающегося оборудования (турбин, насосов и т.п.);
- $370 тыс. сэкономлено при раннем предупреждении проблем с перепускным клапаном теплообменника;
- более $500 тыс. сэкономлено при раннем обнаружении приближающегося отказа муфты заводского двигателя;
- $250 тыс. экономии в год при выявлении неэффективности насоса;
- $250 тыс. затрат избежали при раннем предупреждении о проблеме перепада давления в уплотнении подшипника;
- более $243 тыс. затрат избежали при раннем обнаружении неправильного позиционирования управляющего клапана.

Экономические итоги отечественных проектов пока подводить рано, однако в российских СМИ встречаются оценки ожидаемого экономического эффекта от внедрения системы предиктивной аналитики за счет снижения затрат на техническое обслуживание насосов и предотвращения незапланированного простоя оборудования.

Изменение годовой стоимости технического обслуживания насосного оборудования после внедрения системы предиктивной аналитики

До внедрения годовой бюджет на техническое обслуживание насосного оборудования на НПЗ производительностью 10 млн тонн нефти в год составлял около 900 млн рублей*. Общие годовые затраты на техническое обслуживание технологических насосов НПЗ – 7%. Снижение средней стоимости ремонта без непредвиденных отказов насосов – 30%. Таким образом, снижение годовых затрат на техническое обслуживание составит 900000000x0,07x0,3 = 18900000 руб. (или 1,57 млн руб. в месяц).

Таким образом, внедрение систем предиктивной аналитики для мониторинга и прогноза состояния насосного оборудования может существенно отразиться на затратах на ТОиР и представляется целесообразным для российских нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий вне зависимости от специфики производства и эксплуатируемого НКО.

https://ctrl2go.solutions

* *годовой бюджет на ТО насосного оборудования определен на основе данных открытых закупок ведущих российских нефтяных компаний (Роснефть, Газпромнефть и др.)*

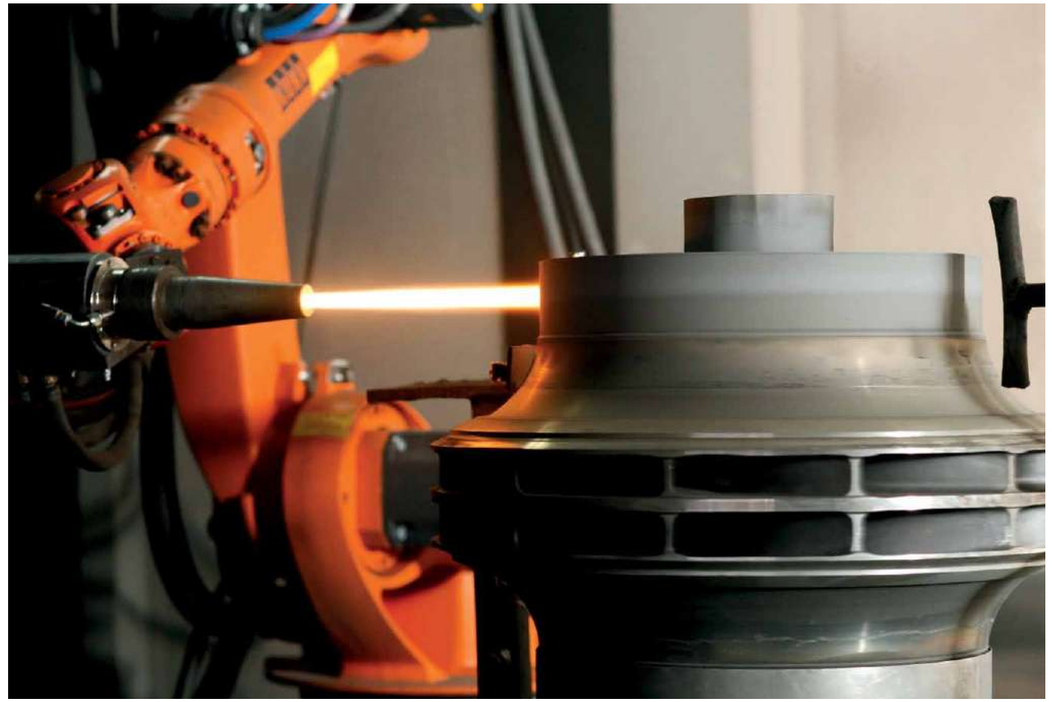
АО «Плакарт» – готовые решения для нефтегазовой отрасли

АО «Плакарт» – это готовые решения и применение лучших технологий напыления и наплавки при ремонтах оборудования в бурении, добыче, переработке нефти и газа. На данный момент АО «Плакарт» предлагает следующие виды наносимых покрытий: противокоррозионные, износостойкие, термобарьерные, электроизоляционные, электропроводные и другие, при этом, напыляемыми материалами являются: металлы и сплавы, керамика, металлокерамика и композиты.

АО «Плакарт» имеет пять производственных площадок, расположенных в Москве, Набережных Челнах, Тюмени и Перми (2 площадки). Данные многофункциональные предприятия оснащены роботизированным высокотехнологичным оборудованием для нанесения защитных покрытий современными методами:

- Высокоскоростное газопламенное напыление (HVOF, HVAF);
- Газопламенное напыление (FS), проволочное (WFS), порошковое (PFS);
- Электродуговая металлизация (TWAS);
- Атмосферное порошковое плазменное напыление (APS);
- Холодное газодинамическое напыление (CS);
- Лазерная наплавка (LC);
- Механическая обработка: шлифование, полировка, токарные и фрезерные работы абразивно-струйная обработка (АСО).

Квалифицированные специалисты АО «Плакарт» выполняют работы по ремонту, защите от износа и коррозии оборудования общего и специального назначения для нефтегазовой, нефтехимической, энергетической и других, не менее важных, отраслей промышленности.



На производственных площадках АО «Плакарт» ежедневно осуществляется восстановление и упрочнение деталей методами напыления и наплавки следующих изделий для нефтегазового сектора:

■ БУРЕНИЕ

- роторы винтовых забойных двигателей;
- осевые и радиальные опоры турбобуров;
- калибраторы и центраторы;
- плунжеры насосов ГРП (гидроразрыва пласта), буровых насосов;
- сосуды, работающие под давлением;
- замковые соединения буровых труб;
- запорная и регулирующая арматура;
- ПВО (противовыбросовое оборудование) и блоки дросселирования;
- расширители ствола и отклонители;
- механические и гидравлические буровые ясы;
- емкостное оборудование блоков дегазации бурового раствора;
- гидроударные механизмы (ГУМ);
- площадки корпусов прибора регистрации резистивности пород;
  и другие.

■ ДОБЫЧА И НЕФТЕПЕРЕРАБОТКА

- адсорберы;
- теплообменники;
- выхлопные шахты ГПА (газоперекачивающий агрегат) и дымовые трубы;
- реакторы «Сульфрин»;
- резервуары и другое емкостное оборудование;
- трубные решетки теплообменников;
- детали запорной арматуры;
- внутренние поверхности колонного оборудования;
- штоки компрессоров;
- плунжера для насосов гидроразрыва пласта, струйной добычи нефти и других насосов высокого давления;
- рабочие колеса насосов;
- сложное техническое оборудование;
- шейки валов (восстановление);
- вкладыши скольжения (баббитовые подшипники);
- трубопроводы под изоляцией (в т.ч. под теплоизоляцией);
- трубопроводы на разделе «земля-воздух»;
- металлоконструкции;
- детали запорной арматуры;
- лопатки газовых турбин;
- корпуса ПЭД (погружные электродвигатели), УЭЦН (установки электроцентробежных насосов), НКТ (насосно-компрессорные трубы);
- роторы ВЗД (винтовые забойные двигатели);
- резьба изоляторов ГИЦН (центробежные насосы с гидроприводом);
- динамическое оборудование;
- аппараты первичной очистки и сероочистки;
  и другие.

АО «Плакарт» выполняет работы как на собственных производственных площадках, так и на территории заказчиков (без демонтажа оборудования) посредством мобильных выездных бригад. Собственный инженерно-лабораторный центр оперативно проводит контроль качества наносимых покрытий и испытания материалов для напыления и наплавки, исследования направлений защиты изделий.

>>>

Компетенции АО «Плакарт» по проведению газотермического напыления защитных покрытий подтверждены независимой экспертизой Российского Морского Регистра Судоходства. Согласно Свидетельству, АО «Плакарт» соответствует требованиям стандартов РМРС по «Ремонту объектов технического наблюдения: нанесение газотермических защитных покрытий на корпусные конструкции, судовое оборудование и изделия».

Также АО «Плакарт» является поставщиком специального оборудования для напыления и наплавки (собственная разработка), включая обучение и обслуживание.

АО «Плакарт» – эксперт в напылении и наплавке покрытий из металлов и сплавов, керамики, полимеров и композитов!

С Днем работников нефтяной и газовой промышленности!

ПЛАКАРТ

В этот знаменательный День работников нефтяной и газовой промышленности хотелось бы поздравить наших заказчиков с профессиональным праздником, а также выразить всем глубокую признательность и благодарность за совместную работу!

Желаем развития, процветания, исполнения намеченного и достижения запланированного, уверенных перспектив и стабильного будущего!

Мы ценим каждый заказ и признательны всем за сотрудничество и доверие!

Коллектив АО «Плакарт»

ПЛАКАРТ

АО «Плакарт»
108851, Москва г. Щербинка, Симферопольское шоссе, 19
тел. (495) 565-38-83
e-mail: info@plakart.pro
https://plakart.pro

ПРОИЗВОДСТВО КОМПЛЕКТУЮЩИХ для строительства АГНКС, АЗС, ТЭЦ, ГЭС

- **Производство деталей по ОСТ, ГОСТ, ТУ, НОРМАЛИ, DIN**
- **Производство нестандартных деталей по чертежам**
- **Производство шаровых кранов на высокое давление**
- **Производство фитингов на высокое давление**

ГАРАНТИРУЕМ ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО • СОБЛЮДАЕМ СРОКИ • УЧИТЫВАЕМ ВАШУ ВЫГОДУ

Импортозамещение фитингов на высокое давление

СОЕДИНЯЕМ НЕСОЕДИНЯЕМОЕ

ЗДТ ГРУППА КОМПАНИЙ

ГК «Завод Деталей Трубопроводов»
ООО ПТК «Форвард», ООО «МеталлАргон»
Россия, г. Екатеринбург, ул. Машинная, д. 42а, оф. 602
+7 (343) 361-25-94, 328-79-53
8 (800) 222-58-65

09066@mail.ru
gk-zdt.ru

АБАК ПЛК™

программируемый логический контроллер для арктических проектов

ТАНКЕРЫ АРКТИЧЕСКОГО ИСПОЛНЕНИЯ

С 2020 года программируемый логический контроллер АБАК ПЛК имеет Свидетельство о типовом одобрении от Российского Морского Регистра судоходства и активно применяется судостроительными компаниями и морскими танкерами, обслуживающими шельфовые арктические объекты. АБАК ПЛК по программе импортозамещения используется на установке управления частотными приводами насосов танкера «Академик Пашин», который соответствует категории ледового усиления «Arc 4» и обладает неограниченным районом плавания. Танкер был назван в честь российского инженера-кораблестроителя Валентина Михайловича Пашина, Героя Российской Федерации, академика РАН, автора 150 научных публикаций по проектированию кораблей, который более двадцати лет возглавлял Центральный научно-исследовательский институт имени академика А. Н. Крылова.

Основное предназначение танкера – это прием, хранение, транспортировка и передача различных жидких грузов для флота: флотского мазута, дизтоплива, моторного масла, авиационного керосина, пресной воды. Процесс передачи возможен кильватерным и траверсным способом прямо на ходу. Во время государственных испытаний танкер впервые произвел одновременную заправку сразу трех боевых кораблей.

В один рейс танкер может взять до 3 тысяч тонн мазута, 2,5 тысяч тонн дизтоплива, 500 тонн авиационного керосина, 150 тонн смазочного масла, до 1000 тонн пресной воды, по 100 тонн продовольствия и различного снаряжения. Танкер имеет возможность самостоятельного плавания в сложных климатических условиях и разреженных однолетних арктических льдах. Проект танкера имеет довольно долгую биографию. Он был создан специалистами ЗАО «Спецсудопроект» из Санкт-Петербурга в 2013 году. Строительство началось в феврале 2014 года на Невском судостроительно-судоремонтном заводе. И лишь спустя шесть лет в 2019 году в акватории Баренцева моря были успешно проведены испытания танкера.

ПЕРВЫЙ ПРОЕКТ ПО ДОБЫЧЕ НЕФТИ НА ШЕЛЬФЕ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ

АБАК ПЛК уже получил широкое применение в различных отраслях промышленности и активно используется не только для морских судов, но и для шельфовых месторождений в Арктике. Один из таких проектов – морская ледостойкая стационарная платформа «Приразломная» – нефтяная платформа, предназначенная для разработки Приразломного месторождения в Печорском море. Это первая платформа, ведущая добычу нефти на российском арктическом шельфе.

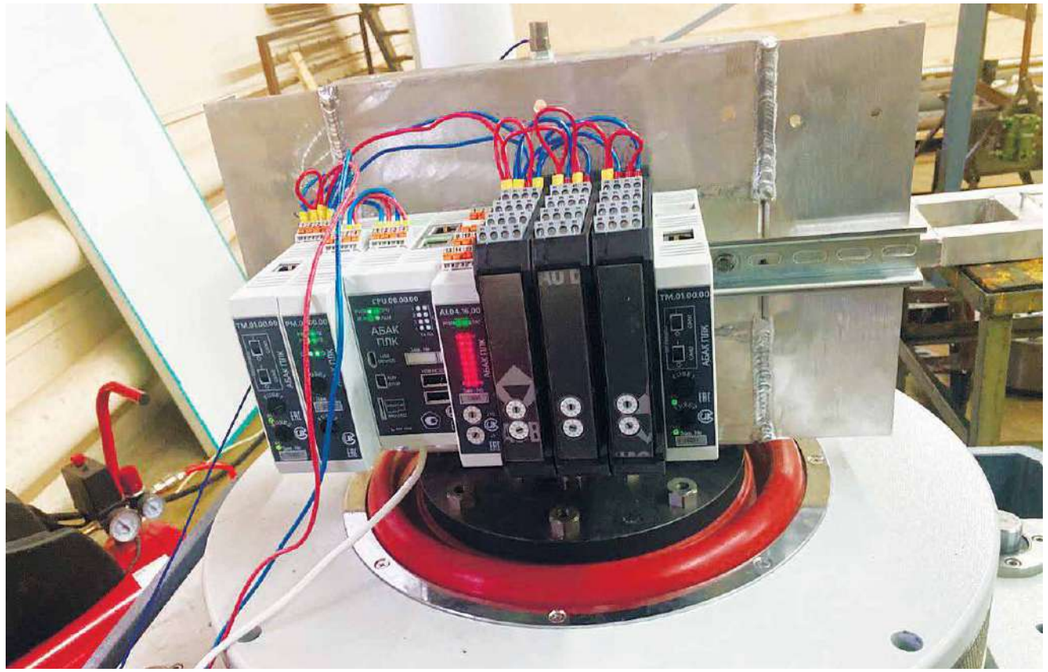
АБАК ПЛК был использован в проекте модернизации систем учета нефти, эксплуатируемых ООО «Газпром нефть шельф» (дочернее общество ПАО «Газпром нефть»). Эта платформа рассчитана на работу в экстремальных природно-климатических условиях дрейфующих ледовых полей, и способна выдержать максимальные ледовые нагрузки. Комплекс устройств прямой отгрузки нефти (крановые системы) производит загрузку танкеров из нефтехранилища платформы. Платформа «Приразломная» оснащена автоматизированной системой управления и безопасности, которая дистанционно и в автоматическом режиме управляет процессами добычи, подготовки, хранения и отгрузки нефти.

Научно-инженерный центр «Инкомсистем» не только производитель промышленных контроллеров торговой марки АБАК, но и системный интегратор в сфере АСУТП, востребованный в реализации стратегических отраслевых проектов, таких как Ямал СПГ и Арктик СПГ. На базе АБАК ПЛК построена Автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУТП) и Автоматизированная система управления инженерными системами (АСУИС) Салмановского (Утреннего) нефтегазоконденсатного месторождения для ООО «Арктик СПГ-2». Объектами автоматизации являются: служебно-эксплуатационный блок с операторной и оборудованием ИСУБ, насосная метанола, установка низкотемпературной сепарации газа, установка дегазации конденсата, установка регенерации метанола, кусты газоконденсатных скважин, служебно-эксплуатационный блок с операторной и оборудованием ИСУБ. Задачи АСУ ИС: обеспечение безопасного, надежного и эффективного функционирования инфраструктуры завода СПГ, рациональное распределение и использование производственных, материально-технических и трудовых ресурсов, создание единого информационного пространства систем инфраструктуры завода СПГ. Задачи контроллеров АБАК ПЛК: обработка физических сигналов, сбор интерфейсных подключений с дальнейшей передачей на сервер АСУ ИС, реализованный на Альфа Платформе. Выполнена интеграция в АСУ ИС всех объектов инфраструктуры: узел связи, лаборатория, общежитие, столовые, КПП, электростанции, подстанции, склады, ангары, площадки хранения.

УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ КОРПУС АБАК ПЛК

АБАК ПЛК является российским аналогом приборов известных зарубежных компаний, таких как SIEMENS, Yokogawa Electric, Schneider Electric, Emerson Process Management. При этом он не уступает им в надежности, характеристиках и функционале. В мае 2023 года успешно завершились испытания усовершенствованной модели корпуса программируемого логического контроллера АБАК ПЛК. Испытания на виброустойчивость, ударостойкость и определение резонансных частот проводились на аттестованном оборудовании Испытательной лаборатории прочности и надежности конструкций Казанского национального исследовательского технического университета им. А. Н. Туполева-КАИ (КНИТУ-КАИ).

>>>



Согласно протоколу испытаний №12796, программируемый логический контроллер АБАК ПЛК устойчив к воздействию синусоидальных вибраций по группе N1 ГОСТ Р 52931-2008 и ГОСТ IEC 61131-2-2012 в диапазоне частот от 5 до 160 ГЦ, функциональная и конструктивная целостность сохраняются.

В 2022 году проведены проектно-изыскательные, дизайнерские работы и промышленное прототипирование. По итогам симуляционных испытаний прототипов и исходя из требований производственной линии, были отобраны варианты исполнения корпуса для тестирования мелкосерийной партии. Модель пресс-формы корпуса АБАК ПЛК выполнена из высококачественных дорогостоящих материалов, что способствует увеличению срока эксплуатации. Преимущества усовершенствованной модели корпуса: увеличено число используемых выводных разъемов, улучшено пассивное охлаждение электронных компонентов, удобно располагать разъемы в заглушках, а унифицированное исполнение корпуса позволяет использовать совместимые изделия. Заглушки можно отломить с необходимым количеством секций, сделать вырезы с любой геометрией, что позволит разместить разъемы и декоративно скрыть внутренние элементы платы. Материал корпуса не горюч, его габариты позволяют нанести больше читаемой информации методом лазерной гравировки.

Благодаря изготовлению корпуса контроллера в России на собственном производстве НИЦ «Инкомсистем» срок поставки составляет шесть недель. А дополнительная высокопроизводительная линия автоматизированного монтажа электронных компонентов позволяет своевременно обеспечивать надежными контроллерами АБАК ПЛК объекты энергообеспечения, нефтегазовой, химической отрасли.

Специалисты и разработчики департамента ПТК оказывают техническое и постпродажное сопровождение, консультационную и сервисную поддержку, в том числе дистанционно. Преимущества АБАК ПЛК: собственная разработка схемотехники и программного обеспечения, 10 миллисекунд – цикл опроса всех модулей; резервирование и «горячая» замена модулей CPU, питания, шины данных и модулей ввода-вывода, дублирование шин питания и данных; программирование на пяти языках стандарта МЭК 61131; встроенная поддержка HART прозрачного протокола.

АБАК PLC

IGC СТО Газпром 9001

Полный перечень продукции и услуг НИЦ «Инкомсистем» представлен на следующих ресурсах:

- Главный информационный портал: www.incomsystem.ru
- Измерительно-вычислительный комплекс АБАК+, ПЛК АБАК: www.abakplus.com

Фотоматериалы: Дмитрий Коротаев, Камиль Раянов

ЗАО Научно-инженергый центр «ИНКОМСИСТЕМ»
420095, Казань, ул. Восстания, 104 «И»
техническая поддержка: support.abak@incomsystem.ru, 8-800-234-5519
по вопросам приобретения: sales.abak@incomsystem.ru, 8-917-930-9439

ОРГАНИЗАТОРЫ:

Комитет РСПП по промышленной политике и техническому регулированию

Правительство Волгоградской области

Межотраслевой совет по техническому регулированию и стандартизации в нефтегазовом комплексе России

ПРОВОДИТСЯ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

ЕЭК Евразийская экономическая комиссия

Министерство энергетики Российской Федерации

Минпромторг России

РСТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

Газпром

ТехЭксперт

Российский институт стандартизации

Российское Газовое Общество

Российский союз химиков

18-20 октября 2023
Волгоград

XVII КОНФЕРЕНЦИЯ 2023

НЕФТЕГАЗ СТАНДАРТ

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕМЫ

- Анализ текущего состояния системы технического регулирования и стандартизации и ее роль в развитии евразийской экономической интеграции
- Деятельность технических комитетов по стандартизации по разработке стандартов для нефтегазового комплекса
- Меры по преодолению последствий санкционного режима
- Роль технического регулирования и стандартизации в развитии сотрудничества России и ЕАЭС с КНР и странами БРИКС, ШОС
- Институт нефтегазовых технологических инициатив как инструмент поддержки российских производителей

ДОПОЛНИТЕЛЬНО В ПРОГРАММЕ

- Заседание ТК 023 «Нефтяная и газовая промышленность»
- Ознакомительная экскурсия на производственное предприятие

www.neftegazstandart.info

ПО ВОПРОСАМ УЧАСТИЯ И СОТРУДНИЧЕСТВА ОБРАЩАТЬСЯ

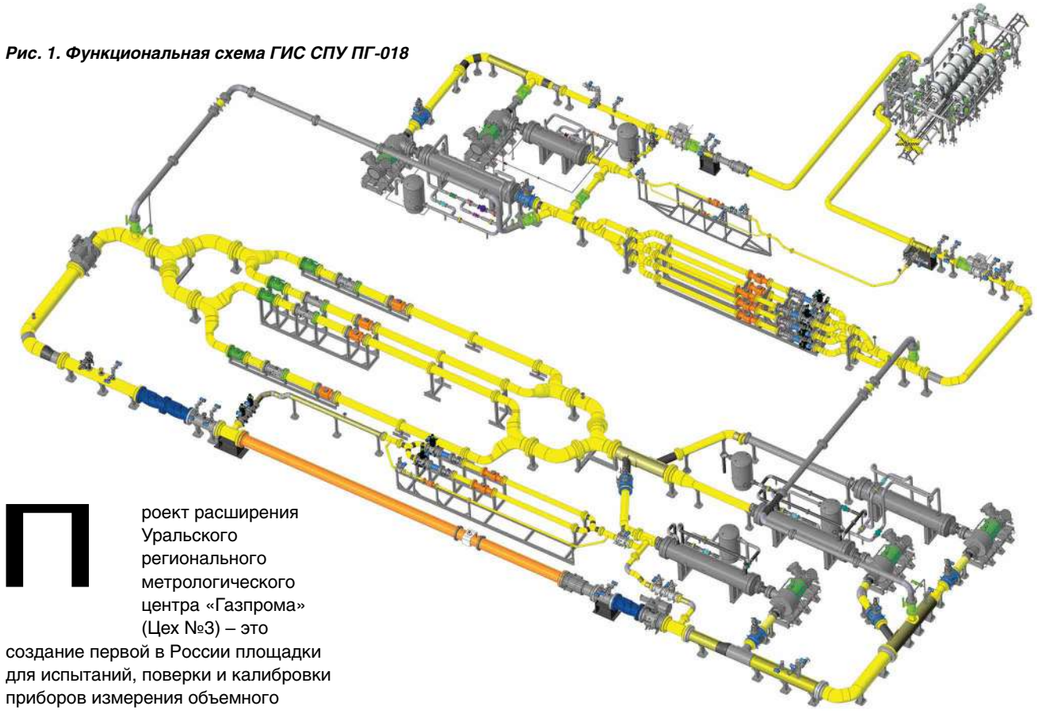
Жадан Марина | +7 (495) 730-76-16 (доб. 427)
ZhadanMP@cbtc.ru | моб. +7 (916) 554-37-49

Иванов Иван | +7 (495) 231-33-99 (доб. 232)
IvanovIA@cbtc.ru | моб. +7 (926) 232-52-92

Турбулентность-ДОН
реализует крупномасштабные проекты
по обеспечению метрологического суверенитета страны

В целях выполнения положений «Доктрины энергетической безопасности России», утвержденной Указом Президента РФ от 13 мая 2019 года № 216, а также Федерального закона № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» 11 июня 2019 года, министром торговли и промышленности Российской Федерации Д. В. Мантуровым и председателем правления ПАО «Газпром» А. Б. Миллером утверждена дорожная карта по созданию Государственного первичного специального эталона расхода природного газа высокого давления. Согласно п. 6 дорожной карты предусмотрено создание инфраструктуры для эксплуатации Государственного первичного специального эталона в рамках проектирования третьего пускового комплекса Уральского регионального метрологического центра ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург» ГИС «Долгодеревенская».

Рис. 1. Функциональная схема ГИС СПУ ПГ-018



Проект расширения Уральского регионального метрологического центра «Газпрома» (Цех №3) – это создание первой в России площадки для испытаний, поверки и калибровки приборов измерения объемного расхода газа (расходомеров) при его прокачке по магистральным газопроводам под давлением от 0,1 до 10 МПа. Это технологическая установка, предназначенная для передачи эталонного значения единицы расхода газа на расходомеры на высоком давлении. Действующий Уральский региональный метрологический центр (Цех №1 и Цех №2) функционирует только в проточном режиме работы в диапазоне давлений 5,4–7,4 МПа.

Совместно с ПАО «Газпром» и подведомственным Росстандарту ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» выполнение опытно-конструкторских работ по созданию Государственного первичного специального эталона единицы объемного расхода газа высокого давления и изготовлению кольцевой газоизмерительной системы на природном газе СПУ ПГ-018 ведет ООО НПО «Турбулентность-ДОН». Компания имеет более чем 20-ти летний уникальный опыт разработки и эксплуатации эталонных кольцевых поверочных установок на базе собственной метрологической службы, в том числе на природном газе.

Рис. 2. Эталонная сопловая поверочная установка на природном газе СПУ ПГ-2М, производства ООО НПО «Турбулентность-ДОН»

Рис. 3. Эталонная испытательная мультигазовая установка СПУ-МГ-4М, производства ООО НПО «Турбулентность-ДОН»

Уникальность газоизмерительной системы СПУ ПГ-018:

- Возможность поверки и калибровки расходомеров широкого диапазона применения: от узлов учета промышленных потребителей до расходомерных комплексов приграничных ГИС;
- Установка состоит из из малого и большого кольцевых контуров. Применение кольцевой схемы обеспечивает независимость режима работы ГИС от режима магистрального газопровода;
- Движение газа обеспечивается промышленными вентиляторами высокого давления (ПВВД);
- Стабильность температуры газа при поверке создается двухконтурной системой термостабилизации с уникальной компоновкой.

Данная установка в Государственной поверочной схеме станет рабочим эталоном 1-го разряда для калибровки/поверки расходомеров природного газа диаметрами DN 50 ÷ DN 600 и займет лидирующие позиции среди установок Европейских метрологических центров.

Таблица 1. Характеристики кольцевой поверочной установки по ТЧДЗ

Избыточное давление газа (МПа)	Минимальный расход газа – $Q_{мин}$ (м³/ч)	Максимальный расход газа – $Q_{макс}$ (м³/ч)	Номинальный диаметр – DN	Предел допускаемой относительной расширенной неопределенности рабочего эталона (при коэффициенте охвата k=2, вероятности охвата 95%) (±%)
0,1 ÷ 4,0	5	40 000	50 ÷ 600	не более 0,3
4,0 ÷ 6,3	5	30 000		не более 0,25
6,3 ÷ 10,0	5	25 000		не более 0,25

Таблица 2. Сравнение установок Европейских метрологических центров

Название установки	Диапазон давлений, МПа	Диапазон диаметров, мм	Диапазон расходов в рабочих условиях, м³/ч	Давление при макс. расходе, МПа	Стабильность температур, °С	Неопределенность измерения расхода, %
EuroLoop Nmi (Нидерланды)	0,9 – 6,1	100 – 1200	20 – 30 000	5,1 – 6,1	0,5	0,16
FORCE (Дания)	0 – 6,5	50 – 1250	8 – 10 000	6,0 – 6,5	–	0,25
Pigsar (Германия)	1,6 – 5,0	50 – 500	3(8) – 6 500	5,0	–	0,13-0,16
RMA (Германия)	1 – 5,1	50 – 400	5 – 13 000	2,6 – 5,0	–	0,3
СПУ ПГ-2М (РФ)	0,1 – 0,9	25 – 300	0,25 – 4 400	0,9	0,5	0,45
СПУ ПГ-018, УРМЦ-3 (РФ)	0 – 10	50 – 600 (700)	5 – 40 000	10	0,5	0,15 (малый кольцевой контур) 0,17 (большой кольцевой контур)

Реализация проекта на этапе базового инжиниринга показала необходимость разработки и изготовления уникальной технологической оснастки для ГИС СПУ ПГ-018. Потребовались научные и инженерные изыскания, а также технические решения, аналогов которых ранее в России не существовало по причине повышенных требований к оборудованию, которое должно работать в среде природного газа при высоком давлении до 10МПа.

>>>

Инновационные решения при разработке промышленных вентиляторов высокого давления

Для достижения требований технического задания ООО НПО «Турбулентность-ДОН» были рассчитаны параметры перепада давления и требуемой мощности ГИС СПУ ПГ-018.

Таблица 3. Параметры перепада давления и требуемой мощности ГИС СПУ ПГ-018

Наименование характеристики	Ед. изм.	0,1 – 4,0 МПа	4,0 – 6,3 МПа	6,3 – 10,0 МПа
Максимальная производительность	м³/ч	40 000	30 000	25 000
Минимальный расход газа	м³/ч	5	5	5
Номинальный диаметр калибруемых средств измерения (DN)	мм	50-600 (700)		
Перепад давления	кПа	110	170	220
Потребляемая мощность большим кольцевым контуром	МВт	до 1,8	до 2,4	до 4,2

Изначально закупка промышленных вентиляторов высокого давления планировалась у немецкой компании, имеющий опыт изготовления подобного оборудования, но на пути реализации проекта в условиях санкций, введенных странами ЕС в отношении России, поставка изделий европейских производителей стала нецелесообразной из-за возникающих рисков при эксплуатации и техническом обслуживании. Усложнило ситуацию и то, что агрегаты с заданными характеристиками в мире ранее не изготавливались, но в результате были найдены отечественные производители, которые смогли обеспечить производство требуемого высокотехнологического оборудования.

Таблица 4. Параметры электродвигателей

Наименование характеристики	ПВВД 1250-145/10	ПВВД 500-43/10
Мощность, потребляемая на валу двигателя	1050 кВт	350 кВт
Ток	1150 А	800 А
Напряжение	660 В	660 В
Частота	50 Гц	50 Гц
Частота вращения ротора	2950 об/мин	2950 об/мин
Эффективность	98%	98%

Таблица 5. Параметры промышленных вентиляторов высокого давления

Наименование характеристики	Большой кольцевой контур ВВД1250 – 3 шт.	Малый кольцевой контур ВВД1250 – 1шт., ВВД500 – 1 шт.
Производительность	8500 м³/ч	2500 м³/ч
Рабочее давление	10 МПа	10 МПа
Размеры	2000x1800x1500 мм	1500x1500x1300 мм
Вес	16 тонн	12 тонн
Мощность	1,25 МВт	500 кВт

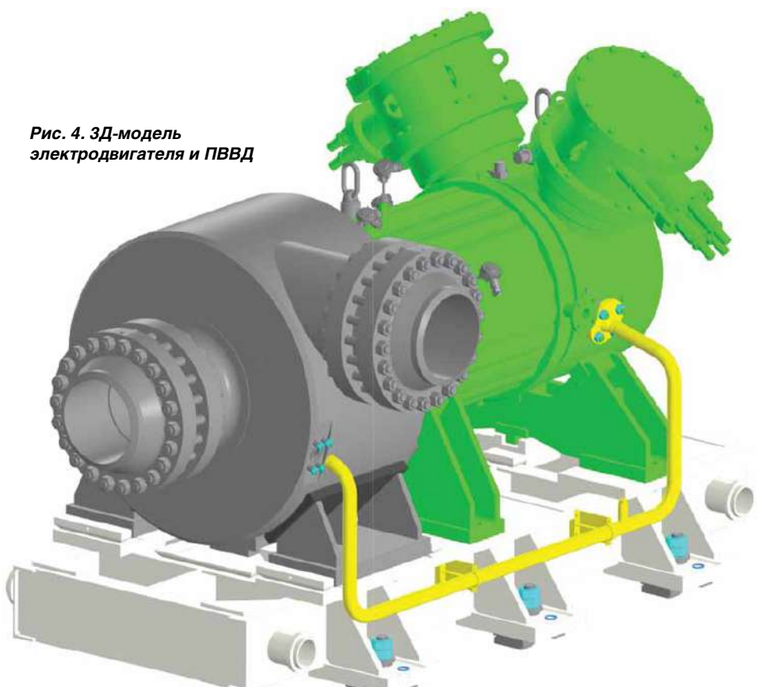


Рис. 4. 3Д-модель электродвигателя и ПВВД

Реализуемые требования к электродвигателям и ПВВД:

- Работа в среде природного газа при давлении в корпусе 10 МПа;
- Встроенная жидкостная система охлаждения;
- Ввод мощности 1,25 МВт в корпус электродвигателя, заполненный природным газом при давлении 10 МПа;
- Работа подшипниковых узлов в среде природного газа при давлении 10 МПа, в течении всего срока эксплуатации без смазки.

Особенность системы охлаждения ГИС СПУ ПГ-018

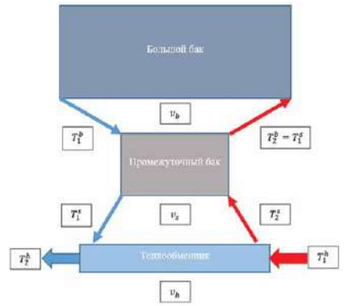


Рис. 5. Функциональная схема системы охлаждения

В системе используются 2 чиллера, мощностью по 300 кВт, и один резервный. Система охлаждения установки обеспечивает стабильность поддержания температуры с точностью +/-0,5 градусов и низкое энергопотребление (600 кВт) при большой тепловой мощности охлаждения (до 7,2 МВт) за счет применения аккумулятора холода объемом 1000 м³.

Поддержание температуры газа во время измерения за счет применения многоконтурной схемы с автоматическим регулированием перетока охлаждающей жидкости между контурами.

Компенсаторы длины ГИС СПУ ПГ-018

Компенсаторы длины с максимальным рабочим ходом 270 мм и рабочим давлением 10 МПа впервые разработаны и произведены в России.

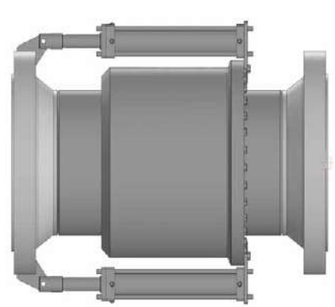


Рис. 6. 3Д-модель компенсаторов длины

Уникальность эталонного оборудования

Передача единицы измерения объема природного газа осуществляется от Государственного первичного специального эталона (ГПСЭ), в котором создан активный поршневой газовый прувер с 4-мя цилиндрами и возможностью поочередного отключения.

В качестве рабочих эталонов используются турбинные счетчики с повышенными требованиями точности (не хуже 0,2%). Контроль метрологических характеристик рабочих эталонов в процессе эксплуатации осуществляется ультразвуковыми расходомерами Turbo Flow UFG специальной конструкции с повторяемостью 0,1%, производства ООО НПО «Турбулентность-ДОН».

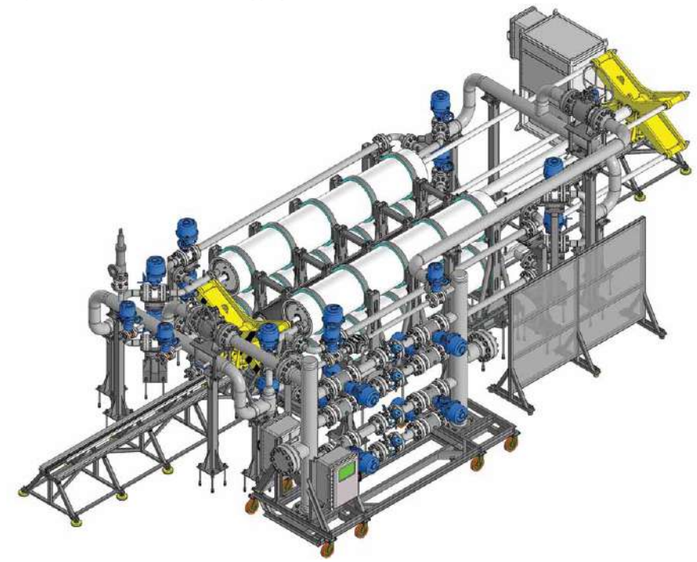


Рис. 7. 3Д-модель Государственного первичного специального эталона (ГПСЭ)

Рис. 8. Расходомеры Turbo Flow UFG с повторяемостью 0,1% (Dn400, Dn250, Dn100)

Рис. 8. Этап сборки большого кольцевого контура

Решения, применяемые в автоматизированной системе управления технологическим процессом:

- Высокотехнологичная российская программная система для автоматизации технологических процессов (АСУ ТП) SCADA TRACE MODE;
- «Технология единой линии программирования» – возможность разработки всех модулей АСУ при помощи одного инструмента;
- Технология единой линии программирования позволяет в рамках одного проекта создавать средства человеко-машинного интерфейса, программировать промышленные контроллеры;
- TRACE MODE работает под Windows и Linux;
- Адаптивный ПИД-регулятор (изменения параметров ПИД-регулятора в реальном времени).

Уникальность технологической схемы

Конструкция установки выполнена с целью обеспечения минимальных искажений структуры потока за счет применения Y-образных тройников с плавным разделением/слиянием потоков. 23 уникальных трубных элемента индивидуальной конструкции применены в ГИС СПУ ПГ-018.

Рис. 9. Малое кольцо. Раструб DN300 – 2 DN250 подача от раструба на эталонные линии DN250

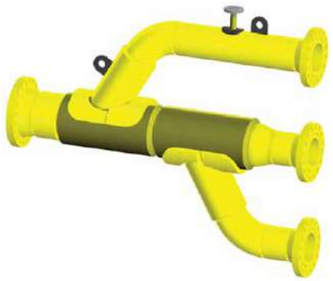


Рис. 10. Малое кольцо. Раструб DN400 – 3 DN30

Результатом реализации проекта станет развитие отечественной системы стандартизации, гармонизированной с требованиями международных стандартов – она обеспечит необходимые требования к системе измерения и решение целого ряда задач, укрепит энергетическую безопасность страны.

Создание Государственного первичного специального эталона в Российской Федерации позволит создать высокий уровень точности результатов измерений объема природного газа, усилит позиции отечественного топливно-энергетического комплекса на внешних рынках в вопросах обеспечения единства измерений расхода природного газа, а также сократит для отечественных компаний затраты на поверку и калибровку расходомеров, расширит компетенции российских производителей и создаст конкуренцию зарубежным поставщикам.

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

15 лет семье АКСИТЕХ

Одной из ведущих отраслей на отечественном рынке является газовая промышленность. Общая протяженность газопроводов на территории России составляет 172,6 тыс. км, перекачку газа обеспечивают 254 компрессорные станции общей мощностью 47,1 тыс. МВт. По данным Росстата каждый месяц в России происходит от одной до трех аварий на магистральных газопроводах. В связи с масштабированием программ газификации и догазификации, действующих в нашей стране, число потребителей газа растет и вместе с ним увеличивается внимание к вопросам безопасности эксплуатации газопроводов. Перед газораспределительными организациями стоят следующие цели: недопущение аварий и их быстрая локализация, обеспечение надежного функционирования газораспределительной сети, бесперебойная поставка потребителям газа и сокращение издержек для проведения экономически эффективной деятельности.

Комплексная автоматизация отвечает на данный запрос рынка: повышает эффективность труда, сокращает издержки и помогает предотвратить аварийные ситуации. Благодаря контролю и аналитике каждого этапа работы предприятий возможно обнаружить несанкционированное вмешательство в систему и утечки газа, также автоматизация позволяет сократить затраты на трудовые ресурсы и рационализировать их использование. Основой для построения любой автоматизированной системы служит контроллер и программное обеспечение, с разработки которых в 2008 году и началась история ООО «АКСИТЕХ» – российской IT-компании, которая разрабатывает и производит средства автоматизации от измерительных приборов до уровня диспетчерского контроля.

8 июля 2023 года АКСИТЕХ отпраздновал свой 15-летний юбилей. За это время компания выпустила уже три поколения комплексов телеметрии, но это не единственная разработка, которая делает АКСИТЕХ одним из лидеров рынка автоматизации. В данной статье рассмотрим, с какими вызовами сталкивалась отечественная экономика и безопасность, и как на них отвечала компания «АКСИТЕХ».

В 2009 году на юго-западе Москвы произошла крупная техногенная катастрофа – взрыв на газопроводе. Для недопущения повторения подобных аварий ООО «Газпром регионгаз» поставил перед АКСИТЕХ задачу по установке автоматизированной системы дистанционного управления запорной арматурой на его объектах. АКСИТЕХ пришлось столкнуться со следующими нюансами установки систем телемеханики: расположение объекта, его габариты и наличие электропитания. Год за годом АКСИТЕХ разрабатывал решения, которые смогут ответить на все запросы.

Сегодня на территории РФ системами АСДУК оснащено более 150 объектов

В 2010 году, с целью усовершенствования рабочих процессов на территории «Технопарка Слава» в Москве, АКСИТЕХ открыл собственные конструкторское бюро и опытное производство

И так, за 15 лет ООО «АКСИТЕХ» удалось создать и внедрить для объектов, где отсутствует внешнее электропитание, автономную систему дистанционного управления запорной арматурой АСДУК-П, для объектов с электроприводом – АСДУК-Э, и для отдаленных объектов – АСДУК-ПКС с передачей данных по спутниковым каналам связи.

Вершиной разработки систем телемеханики стало создание АСДУК-ПГП – автоматизированной системы дистанционного управления шаровыми кранами на базе автономного комплекса телеметрии «АКТЕЛ» с пневмогидроприводом и отборными устройствами для измерения давления газа, которая внедряется в отрасль с 2022 года. Главным преимуществом системы является то, что заказчик получает «все в одном»: кран, привод, систему телемеханики, отборы давления среды с обеспечением общей гарантии на все технические решения. Также экономически выгодным использование АСДУК-ПГП делает то, что систему можно установить на запорную арматуру любого производителя, как новую, так и уже находящуюся в эксплуатации.

Использование телеметрии АКСИТЕХ помогает предупредить аварийные ситуации, а если авария произошла – локализовать ее благодаря комплексному подходу к задачам, стоящим перед газораспределительными организациями. Автоматизированные системы компании ускоряют процесс урегулирования внештатных ситуаций, так как дают возможность проводить регулярный мониторинг опасных объектов газораспределения, систематизировать данные и визуально выделить неполадки у оборудования.

Так, например, 24 июля 2019 года, когда произошел крупный пожар на ТЭЦ-27 в Мытищах, оборудование ООО «АКСИТЕХ» позволило отслеживать ситуацию на Кольцевом газопроводе Московской области, чтобы не увеличился масштаб аварии и ее последствия.

Свою эффективность системы телемеханики АКСИТЕХ также показали 15 октября 2021 года, когда произошло возгорание на газорегуляторном пункте «Виллар» в Северном Бутово. С помощью системы АСДУК-П была прекращена подача газа и пожар не распространился на большую территорию.

В 1989 году под Уфой произошел взрыв большого количества газа при встрече двух пассажирских поездов. Авария привела к огромным человеческим жертвам. Причиной катастрофы стал скопившийся в результате утечки газ. Так перед газораспределительными организациями появилась новая цель: обеспечить контроль

>>>

состояния газопроводов, находящихся под железнодорожным полотном для обеспечения безопасности его эксплуатации.

В 2014 году АКСИТЕХ в рамках программы газификации в Хабаровском крае устанавливал системы телемеханики АСДУК для электрифицированных объектов. Компании было необходимо предусмотреть контроль загазованности переходов. Так в 2016 году ООО «АКСИТЕХ» представил «АСКЗП-АКТЕЛ», оборудование, которое позволяет оперативно информировать персонал о техническом состоянии переходов за счет постоянного измерения концентрации газа в газовом футляре. В случае достижения предаварийного и аварийного порога загазованности, система в автоматическом режиме отправляет сигнал на центральный диспетчерский пульт эксплуатирующей газопровод организации. Первый серийный образец системы был установлен в декабре 2016 года в Хабаровском крае. На сегодняшний день по России установлено 39 систем контроля загазованности «АСКЗП-АКТЕЛ».

Вместе с газовой отраслью в России тем временем развивается и отрасль экологического мониторинга в связи с необходимостью контролировать сбросы предприятий, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

С января 2019 года вступил в силу закон №219-ФЗ, направленный на совершенствование системы регулирования в области охраны окружающей среды и внедрение наилучших доступных технологий. Правительство поставило перед предприятиями, сбрасывающими вредные для экологии вещества, задачу по внедрению систем автоматического измерения и учета показателей сбросов, которая должна: производить оперативный мониторинг наличия и объема загрязнений, своевременно оповещать в автоматическом режиме Роспотребнадзор, регистрировать и архивировать события факта наличия загрязнений, аналитически обрабатывать полученные данные мониторинга и разрабатывать предложения по предотвращению случаев сброса загрязнений в водную среду. В ответ ООО «АКСИТЕХ» предложил свое решение – автоматизированную систему автономного контроля стоков АСАКС.

Пример реализации «АКЗП-АКТЕЛ»

В 2021 году, для борьбы с неприятными запахами в городах, специалистами ООО «АКСИТЕХ» была разработана полностью автономная система анализа газовой среды в канализационных колодцах АСАКС.ГАЗ. Благодаря системе можно контролировать концентрацию основных газов, выделяющихся из канализационных вод и их колебание в течение периода отслеживания, фиксировать аварийные выбросы и их величины, информировать о сбросах опасных веществ и повышенных концентраций в канализационном коллекторе, с определением вероятного источника сброса для дальнейшего выявления нарушителей и применения к ним соответствующих мер. Необходимость внедрения такого оборудования продемонстрировала трагедия, случившаяся в Краснодаре 17 июля 2022 года, когда погибли двое рабочих на канализационной насосной станции.

Все успехи компании «АКСИТЕХ» в промышленности были достигнуты благодаря сплоченному коллективу, который создает не технологии ради технологий, а технологии для эффективной и безопасной эксплуатации оборудования.

Для удобства тех, кто использует и обслуживает продукцию АКСИТЕХ, компания запустила WEB-портал технической поддержки. Данный портал позволяет получить полный спектр инструкций по настройке, эксплуатации, обслуживанию и восстановлению работоспособности контроллеров телеметрии и начать работу с оборудованием АКСИТЕХ практически с нуля.

В целях реализации требований ФЗ №187 «О защите объектов критической информационной инфраструктуры» ООО «АКСИТЕХ» и ОАО «ИнфоТеКС» разработали совместное решение – программно-технический комплекс «КРИПТАКС». Применение «КРИПТАКС» в составе локальных и распределенных систем автоматического контроля и управления технологическими процессами объектов критической информационной инфраструктуры обеспечивает их устойчивое и безопасное функционирование в условиях воздействия компьютерных атак.

Системы АСАКС успешно эксплуатируются для контроля газо-воздушной среды и состава сточных вод на объектах АО «Мосводоканал»

Для газовой промышленности ООО «АКСИТЕХ» разработал и внедрил в эксплуатацию программное обеспечение в соответствии с требованиями времени: «Смарт.газ: промышленность» для автоматизации технологических бизнес-процессов, «Смарт.газ: ТОиР» для организации технического обслуживания, ремонта и сервисного сопровождения объектов газоснабжения и «Смарт.газ: поверка» для организации автоматизированной отчетности при поверке приборов учета газа.

ООО «АКСИТЕХ» на выставке РОС-ГАЗ-ЭКСПО в 2022 году

В связи с успешной работой ООО «АКСИТЕХ» на рынке газовой промышленности, компания решила разработать техническое решение, которое могло бы применяться и в других отраслях отечественной промышленности. Так был разработан Акси.SCADA – цифровая платформа для организации работы диспетчерских служб отраслей ЖКХ, энергетики, теплоэнергетики, водоснабжения и водоотведения.

15 лет опыта работы ООО «АКСИТЕХ» в российской промышленности показали, что процессы автоматизации – это наше неизбежное будущее. Благодаря автоматизации повышается эффективность использования активов, что в свою очередь увеличивает конкурентоспособность предприятия за счет снижения себестоимости продукции, и снижается риск несчастных случаев.

Специалисты компании применяют передовые практики, регулярно проводя НИОКР и, шагая в ногу со временем, ООО «АКСИТЕХ» продолжает диверсифицировать свою деятельность и активно развиваться в различных направлениях: системная интеграция, диспетчеризация, экологический мониторинг, информационная безопасность, беспроводные технологии связи.

Компания не стоит на месте и готова поделиться своими инновациями на Петербургском Международном Газовом Форуме (ПМГФ-2023), который пройдет с 31 октября по 3 ноября 2023 года.

Приглашаем Вас посетить стенд компании, где мы подробнее расскажем о новинках продукции ООО «АКСИТЕХ».

АКСИТЕХ
ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ

ООО «АКСИТЕХ»
117246, Москва,
Научный проезд, д. 19, этаж 5
тел. (499) 700-02-22
e-mail: contact@axitech.ru
https://axitech.ru

Виброконтроллер AP5400
от компании ООО «ГлобалТест»

ООО «ГлобалТест» является научно-производственным предприятием с замкнутым циклом производства. Компания ООО «ГлобалТест» находится на рынке уже более 30 лет и отличается неизменно высоким качеством продукции по вибродиагностике и вибромониторингу. Ассортимент продукции нашей компании крайне широк. Мы производим акселерометры, вихретоковые преобразователи, преобразователи виброскорости и виброперемещения. Также в нашей линейке большое количество сопутствующего оборудования: согласующие устройства, усилители и материалы для крепления датчиков (шпильки, переходники и мастика). Мы активно включены в программу импортозамещения.

Компания является максимально клиенто-ориентированной. Возможно изготовление продукции, как из основного ассортимента, так и по специальному заказу клиента.

Среди заказчиков продукции ведущие предприятия России, в том числе научно-исследовательские институты и предприятия оборонно-промышленного комплекса.

Представляем вашему вниманию виброконтроллер AP5400 производства ООО «ГлобалТест», предназначенный для измерений мгновенных значений и среднего квадратического значения (СКЗ) виброскорости. Общий вид виброконтроллера AP5400 представлен далее на рис. 1.

Конструктивно виброконтроллер состоит из электронного блока и первичного преобразователя (ПП) виброускорения со встроенной электроникой. Схема подключения виброконтроллера AP5400 изображена далее на рис. 2.

Принцип действия виброконтроллера основан на преобразовании сигнала, поступающего от ПП и вычислении среднего квадратического значения виброскорости. В качестве ПП используются вибропреобразователи AP36 или вибропреобразователи AP20XX.

Виброконтроллер имеет цифровой индикатор и унифицированный выход постоянного тока 4–20 мА для выдачи результатов измерений, интерфейсы RS-485 – для передачи результатов измерений и USB – для настройки виброконтроллера, а также набор «сухих контактов» для реализации уставок.

Рис. 1. Общий вид виброконтроллера AP5400

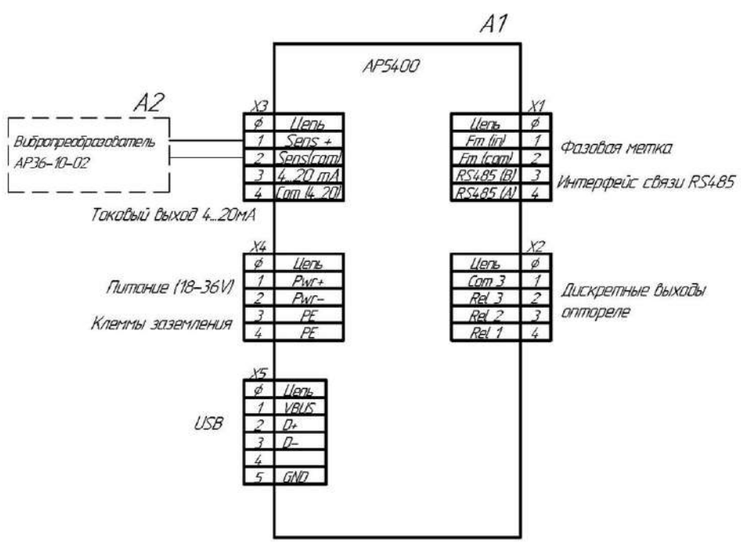


Рис. 2. Схема подключения виброконтроллера AP5400

Таблица 1. Виброконтроллеры в России и за рубежом

Характеристика виброконтроллера	AP5400 ООО «ГлобалТест» (Россия)	PCH 1420 PCH Engineering (Дания)	VC-1860 Brüel & Kjær Vibro (Германия)
Диапазон измерений СКЗ виброскорости	от 0,3 до 16,0 мм/с от 0,4 до 20,0 мм/с от 0,6 до 32,0 мм/с	нет данных	от 0,1 до 105 мм/с
Рабочий диапазон частот	от 10 до 1000 Гц СКЗ (мгновенные значения от 10 до 2500 Гц) от 2 до 1000 Гц СКЗ (мгновенные значения от 2 до 2500 Гц)	10 Гц – 1000 Гц	от 0,7 до 1500 Гц
Номинальное значение коэффициента преобразования СКЗ виброскорости	$KV=16/V_{макс}$, мА/(мм·с$^{-1}$), где $V_{макс}$ – максимальное значение диапазона измерений СКЗ виброскорости, мм/с	нет данных	100
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений СКЗ виброскорости на базовой частоте	по цифровому индикатору и выходу RS-485 ± 2,5% по токовому выходу ± 3,0%	нет данных	±0,5
Обеспечиваемый диапазон задания порога срабатывания	от 0,4 до 16,0 мм/с для диапазона измерений от 0,3 до 16,0 мм/с от 0,5 до 20,0 мм/с для диапазона измерений от 0,4 до 20,0 мм/с от 0,7 до 32,0 мм/с для диапазона измерений от 0,6 до 32,0 мм/с	нет данных	нет данных (не нормируется производителем)
Габаритные размеры электронного блока (длина х ширина х высота), мм, не более	115 x 115 x 23	109 x 114,5 x 45	114 x 23 x110

Рассмотрим особенности регистрации и анализа вибрационных возмущений, а также задачу, решаемую посредством виброисследований. Существует понятие вибромониторинга. Данное понятие подразумевает под собой метод контроля технического состояния оборудования, основанный на математическом анализе уровня его вибрации. Система вибромониторинга поставляется в комплекте со специальным программным обеспечением, осуществляющим указанный анализ виброхарактеристик. Таким образом вибромониторинг – непосредственное отслеживание параметров в режиме реального времени.

В противоположность вибромониторингу существует вибродиагностика, целью которой является заключение вердикта по состоянию узлов исследуемого оборудования.

Наш виброконтроллер AP5400 является одним из средств для проведения вибромониторинга.

Основным преимуществом мониторинга является удешевление оборудования, используемого для вибротестирования.

Рассмотрим основные особенности ПО, поставляемого с виброконтроллером AP5400. Программа предназначена для управления устройством и предоставляет следующие возможности:

- поддержка спецификаций USB1.1 и USB2.0 (только на полной скорости (Full Speed));
- поддержка спецификации «Plug and Play» (подключение, определение, отключение устройств в процессе работы компьютера по USB-интерфейсу);
- обработка ошибок при работе с USB-интерфейсом и RS485-интерфейсом;
- программирование параметров устройства через USB-интерфейс и RS485-интерфейс;
- ввод необходимой информации пользователем путем редактирования текста в соответствующих строках ввода-вывода в рабочем окне программы;
- передача сообщений пользователю о важных моментах работы программы.

В табл.1 приведены основные характеристики указанного прибора в сравнении его с аналогами, представленными за рубежом.

Таким образом, виброконтроллер AP5400 производства ГлобалТест, согласно описанию типа, является прибором с куда большим количеством нормированных характеристик, и его поведение при проведении вибромониторинга является более понятным и информативным. Также в силу небольшой стоимости по сравнению с зарубежными аналогами, данное устройство является крайне конкурентоспособным на рынке виброизмерительного оборудования.

GLOBALTEST

ООО «ГлобалТест»
607185, Нижегородская обл., Саров,
ул. Павлика Морозова, д. 6
тел. (83130) 6-77-77
e-mail: mail@globaltest.ru
https://globaltest.ru

ТПУ «Сапфир» – драгоценный Эталон

Как известно сапфир – это редкий драгоценный камень. Добывается в тяжелых условиях в недрах нашей земли. Так и установка, разработанная ООО «ПО «НЕФТЕГАЗИНТЕЛЛЕКТ», редкий и драгоценный узел в системе учета нефтепродуктов. Посредством этой установки все нефтяные компании сдают нефть, и с помощью этой же установки принимают для переработки или дальнейшей транспортировки. Одним словом – драгоценный Эталон.

***Радик Рифович ЯКУПОВ** – генеральный директор ООО «ПО «НЕФТЕГАЗИНТЕЛЛЕКТ»*

В прошлых статьях мы рассказывали о важных компонентах трубопоршневой установки (ТПУ), и ни слова о самом важном изделии ПО «НЕФТЕГАЗИНТЕЛЛЕКТ». Наступил момент, когда нужно рассказать об этом уникальном устройстве.

Сама ТПУ «Сапфир» кажется простым и переоцененным изделием в многообразии оборудования для нефтегазовой отрасли. Однако ТПУ это сложное инженерное устройство, которое до настоящего времени, несмотря на местами устаревший принцип работы, является образцовым, эталонным средством измерения объема или объемного расхода жидкости (газа). Основное его назначение – это коммерческий и оперативный учет нефти, газа или воды.

Трубопоршневая установка «Сапфир» состоит из трубопровода с калиброванным участком, с нанесенным внутри специальным двухкомпонентным полимерным покрытием, позволяющим уменьшить трение шарового поршня. На калибровочном участке расположены сигнализаторы прохождения поршня. Поршень перемещается в трубе под действием потока и принудительно вытесняет объем жидкости, эквивалентный калиброванной вместимости средства измерений, за интервалы времени между срабатываниями сигнализаторов.

Также ТПУ состоит из: пусковой камеры, калиброванного участка, сигнализаторов (детекторов), расширителя (приемной камеры), выходного трубопровода, свободно перемещающегося шарового поршня, крана-манипулятора, привода (ручного или электрического).

Пусковая камера является промежуточным звеном между краном-манипулятором и калиброванным участком трубопроводов и предназначена для запуска шарового поршня в поток жидкости. Участки трубы между пусковыми камерами и сигнализаторами (детекторами) ТПУ называются пространством холостого хода. Это путь, который проходит шаровой поршень за время от начала приведения в действие крана-манипулятора и его установкой в новое положение. Кран-манипулятор должен занять окончательно новое рабочее положение прежде, чем шаровой поршень включит первый сигнализатор (детектор). Длина холостого хода зависит от максимального расхода жидкости, скорости движения шарового поршня при максимальном расходе и времени полуцикла работы крана-манипулятора.

Параметры	Типоразмер ТПУ «Сапфир»															
Исполнение	50				100				300				500			
Максимальный объемный расход, м³/ч	50				100				300				500			
Минимальный объемный расход, м³/ч	5				10				30				50			
Номинальный диаметр калиброванного участка, мм	96				143, 147				203				305			
Вместимость калиброванного участка, м³	от 0,2 до 0,3				от 0,45 до 0,55				от 1,4 до 1,6				от 2,4 до 2,6			
Максимальное рабочее давление, МПа	1,6	2,5	4,0	6,3	1,6	2,5	4,0	6,3	1,6	2,5	4,0	6,3	1,6	2,5	4,0	6,3
Предел допускаемой относительной погрешности, %, не более	для ТПУ 1-го разряда ± 0,05 для ТПУ 2-го разряда ± 0,09															
Габаритные размеры, мм, не более: длина х ширина х высота	4800х1620х1500				6700х2000х2200				6900х2120х2500				7200х2500х2700			
Масса, кг, не более	1900				3100				5400				9700			

Состав установок поверочных трубопоршневых «Сапфир» может дополнительно оснащаться следующими средствами измерений: преобразователи давления измерительные, датчики давления, манометры, плотномеры, расходомеры, вакуумметры и мановакуумметры для точных измерений МПТИ, ВПТИ и МВПТИ, термометры ртутные стеклянные лабораторные типа ТЛ-4, термопреобразователи сопротивления.

Принцип же действия установок поверочных трубопоршневых «Сапфир» заключается в повторяющемся вытеснении известного объема жидкости из калиброванного участка ТПУ «Сапфир». Накопленное за время прохождения шаровым поршнем калиброванного участка количество импульсов соответствует объему калиброванного участка ТПУ.

Установки поверочная трубопоршневая «Сапфир» имеют модификации 50, 100, 300, 500 и 1000 в соответствии с максимальным объемным расходом жидкости.

Трубопоршневые установки – это метрологическое оборудование, являющееся эталоном I или II разряда. ТПУ «Сапфир» выпускаются в двух типах – стационарные и передвижные. При этом передвижные подразделяются в зависимости от способа передвижения, например, на санном шасси, на шасси грузового прицепа и на грузовом авто.

В мире существуют несколько типов установок, замеряющих в коммерческих назначениях нефть или газ – это однонаправленная, двунаправленная и компактпрувер. Первые два из которых выпускает компания ПО «НГИ».

ТПУ «Сапфир» выпускаются во взрывозащищенном исполнении и могут эксплуатироваться как в общепромышленных условиях, так и во взрывоопасных местах эксплуатации.

Инженеры ПО «НЕФТЕГАЗИНТЕЛЛЕКТ» постоянно работают над улучшением существующих характеристик, модернизируют установку и узлы, экспериментируют с новыми материалами и на текущий момент установки ТПУ «Сапфир» обладают десятилетним сроком наработки. Умы специалистов и дальше продолжат держать высокую планку качества продукции, выпускаемой ООО «ПО «НЕФТЕГАЗИНТЕЛЛЕКТ».

На сегодня в плане предприятия стоит амбициозная программа – разработать и поставить на испытания собственную замерную установку поршневого типа и составить конкуренцию зарубежным установкам типа компактпрувер. Это разработка кардинально отличается от однонаправленной и двунаправленной установок своим принципом. Самое важное – новая установка позволит «прокачивать» почти любые объемы при габаритах меньше однонаправленной ТПУ 100.

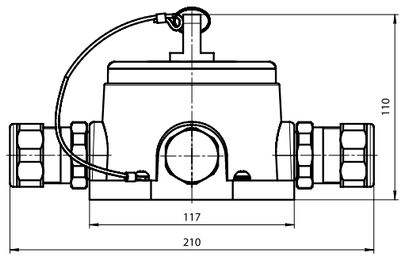
ООО «ПО «НЕФТЕГАЗИНТЕЛЛЕКТ»
452600, Республика Башкортостан,
г. Октябрьский, ул. Трудовая, 1, к.5
тел. 8-800-250-42-88
e-mail: po.neftegazintellekt@gmail.com

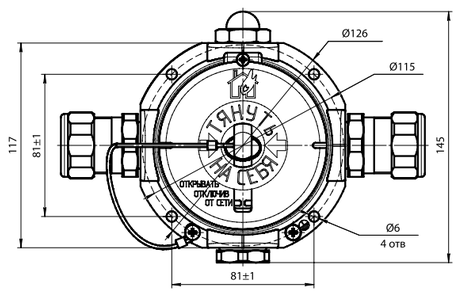
Взрывобезопасное оборудование

ООО НПП «Магнито-Контакт»

ИЗВЕЩАТЕЛИ ПОЖАРНЫЕ РУЧНЫЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ ИПР535-Exd «МОРОЗ»
1Ex db IIC T6…T5 Db X/Ex tb IIIC T85°C…T100°C Db X, Ex ia IIIC T85°C…T100°C Da X
УСТРОЙСТВО ДИСТАНЦИОННОГО ПУСКА ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ УДП535-Exd «МОРОЗ»
1Ex db IIC T6…T5 Db X/Ex tb IIIC T85°C…T100°C Db X, Ex ia IIIC T85°C…T100°C Da X
АТФЕ.425211.001ТУ

Сертификат соответствия ЕАЭС № RU C-RU.HB77.B.00480/23 с 16.06.2023 г. по 15.06.2028 г.
Сертификат соответствия ЕАЭС № RU C-RU.HA65.B.01853/23 с 14.07.2023 г. по 13.07.2028 г.
Сертификат соответствия ЕАЭС № RU Д-RU. PA01.B.32335/23 с 23.01.2023 г. по 22.01.2028 г.





Извещатели пожарные ручные ИПР535-Exd «МОРОЗ» с маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIC T6…T5 Db X/Ex tb IIIC T85°C…T100oC Db X, Ex ia IIIC T85°C…T100°C Da X по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) выпускаемые 2-х классов: ИПР535-Exd-A «МОРОЗ» и ИПР535-Exd-B «МОРОЗ»; устройство дистанционного пуска УДП535-Exd «МОРОЗ» с маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIC T6…T5 Db X/Ex tb IIIC T85°C…T100°C Db X, Ex ia IIIC T85°C…T100°C Da X по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) предназначены для ручного включения сигнала тревоги на приемно-контрольном приборе ППКП. Извещатели и устройства рассчитаны на эксплуатацию при температуре окружающей среды от -60°C до +95°C. Климатическое исполнение УХЛ1 по ГОСТ 15150, степень защиты IP66/IP68 по ГОСТ 14254. Материал корпуса – алюминиевый сплав.

Извещатели ИПР535-Exd «МОРОЗ» и устройство УДП535-Exd «МОРОЗ» должны применяться с кабельными вводами МКВ или Ex МКВМ (резьба М20 или М25) и Ex-заглушками ВЗ завода-изготовителя или другими кабельными вводами и заглушками, соответствующими требованиям ТР ТС 012/2011. Материал уплотнительных колец должен быть рассчитан на работу при температуре окружающей среды, соответствующей условиям эксплуатации извещателей или устройств.

По заказу потребителя ИПР535-Exd «МОРОЗ» дополнительно может быть оборудован сухим переключающим контактом геркона* (*мощность 4 Вт; напряжение 30 В, ток 0,2 А) с выходом на отдельный клеммник. УДП535-Exd «МОРОЗ» оборудовано сухим переключающим контактом геркона по умолчанию.

- 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°C ... +70°C (T6); -60°C ... +95°C.
- Степень защиты корпуса: IP66/IP67 по ГОСТ 14254-2015.
- Класс по степени защиты от поражения электрическим током – III по ГОСТ 12.2.007.0.
- Приборы не содержат драгоценных металлов (п.1.2 ГОСТ 2.608-78).

ИЗВЕЩАТЕЛЬ ПОЖАРНЫЙ РУЧНОЙ ИП535/В «СЕВЕР» (0Ex ia IIC T6 Ga)
ИЗВЕЩАТЕЛЬ ПОЖАРНЫЙ РУЧНОЙ ИП535Ex «СЕВЕР» (0Ex ia IIC T6 Ga)
УСТРОЙСТВО ДИСТАНЦИОННОГО ПУСКА УДП535-50 «СЕВЕР» (0Ex ia IIC T6 Ga X)
АТФЕ.425211.001ТУ

Сертификат соответствия RU C-RU.HB77.B.00485/23 с 20.06.2023 г. по 19.06.2028 г.
Сертификат соответствия RU C-RU.ПБ74.B.00041/20 с 31.07.2020 г. по 30.07.2025 г.
Сертификат соответствия ЕАЭС № RU C-RU.АБ03.B.00151/22 с 18.03.2022 г. по 17.03.2027 г.
Сертификат соответствия ЕАЭС № RU C-RU.BH02.B.00464/20 с 10.06.2020 г. по 09.06.2025 г.
Сертификат соответствия ЕАЭС № RU C-RU.BH02.B.00141/19 с 03.07.2019 г. по 02.07.2024 г.
Декларация соответствия ЕАЭС № RU Д-RU.PA01.B.32335/23 с 27.01.2023 г. по 27.01.2028 г.

Извещатели пожарные ручные ИП535/В «СЕВЕР» с маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIC T6 Ga, ИП 535Ex «СЕВЕР» с маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIC T6 Ga, устройство дистанционного пуска УДП535-50 «СЕВЕР» с маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIC T6 Ga X предназначены для ручного включения сигналов тревоги или ручного запуска систем автоматики.

По заказу потребителя ИП535/В «СЕВЕР», ИП 535Ex «СЕВЕР» дополнительно оборудуются сухим переключающим контактом геркона с выходом на отдельный клеммник, УДП535-50 «СЕВЕР» оборудуются дополнительным герконом по умолчанию. Степень защиты оболочкой соответствует IP66/IP68 по ГОСТ 14254.

Корпус извещателей может быть оборудован герметичными пластиковыми кабельными вводами для подведения проводников диаметром от 6 до 12 мм или от 13 до 18 мм, герметичными вводами МКВ или Ex МКВМ из нержавеющей стали, латуни, латуни с антикоррозионным покрытием, стали с антикоррозионным покрытием (табл. 1), предназначенными для различных вариантов прокладки кабеля количеством 2 шт.

Производитель рекомендует производить подключение извещателей ИП535/В «СЕВЕР» (0Ex ia IIC T6 Ga), ИП 535Ex «СЕВЕР» (0Ex ia IIC T6 Ga), УДП535-50 «СЕВЕР» 0Ex ia IIC T6 Ga X через барьеры искрозащиты БИСШ АТФЕ.426439.001ТУ или АБИ ПАШК.426439.146ТУ, с маркировкой по взрывозащите [Ex ia Ga] IIB/IIC, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) или приборы должны применяться с сертифицированными в установленном порядке искробезопасными источниками электропитания, имеющими искробезопасные электрические цепи уровня «ia», удовлетворяющими требованиям п. 12.2.5 ГОСТ IEC 60079-14-2013.

Основные технические характеристики:
- Напряжение питания – 9–30 В;
- Диапазон рабочих температур: -55°C ... +60°C;
- Коммутируемые параметры дополнительного геркона: мощность 4 Вт; напряжение 30 В, ток 0,2 А.
- Габаритные размеры – 129 x 158 x 72 мм;
- Масса извещателя – не более 0,5 кг;
- Степень зашиты оболочки: IP66/IP68 по ГОСТ 14254;
- Приборы не содержат драгоценных металлов (п.1.2 ГОСТ 2.608-78.

Таблица 1. Типы кабельного ввода МКВ, Ex МКВМ

Тип кабельного ввода МКВ, Ex МКВМ	Условное обозначение	Проходной диаметр, мм	Условное обозначение	Проходной диаметр, мм
Открытая прокладка кабеля	МКВ М20К	6–12	Ex МКВМ М25К	6–18
Труба с резьбой G1/2	МКВ М20Т1/2	6–12	Ex МКВМ М25Т1/2	6–18
Труба с резьбой G3/4	МКВ М20Т3/4	6–12	Ex МКВМ М25Т3/4	6–18
Металлорукав РЗЦ 10 мм	МКВ М20КМ10	6–8	Ex МКВМ М25КМ8	6–8
Металлорукав РЗЦ 12 мм	МКВ М20КМ12	6–10	Ex МКВМ М25КМ10	6–10
Металлорукав РЗЦ 15 мм	МКВ М20КМ15	6–12	Ex МКВМ М25КМ12	6–12
Металлорукав РЗЦ 20 мм	МКВ М20КМ20	6–12	Ex МКВМ М25КМ15	6–15
Бронированный кабель	МКВ М20В	6–12	Ex МКВМ М25КМ20	6–18
Бронированный кабель с двойным уплотнением	МКВ М20В2	6–12	Ex МКВМ М25В	6–18
Пластиковые кабельные вводы				
Диаметр подключаемого кабеля		от 6 до 12 мм		
Диаметр подключаемого кабеля		от 13 до 18 мм		

ДАТЧИК МАГНИТНЫЙ ГЕРКОНОВЫЙ ДМГ АТФЕ.425119.184ТУ

0Ex ia IIC T6 Ga X/PO Ex ia I Ma X

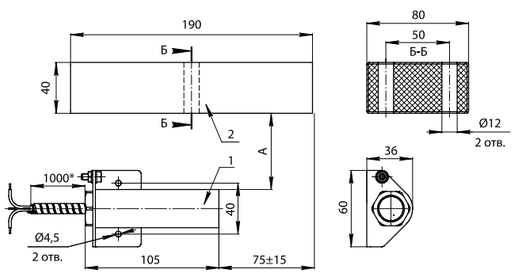
Сертификат соответствия ЕАЭС № RU C-RU.АД07.В.04128/22 с 19.01.2022 г. по 18.01.2027 г.

Декларация соответствия ЕАЭС № RU Д-RU.PA01.B.40856/22 с 27.01.2022 г. по 26.07.2027 г.

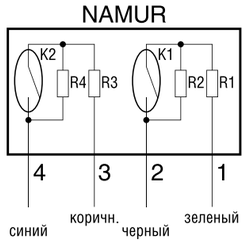
Сертификат соответствия РОСС № RU.31588.04ОЦН0.ОС05.00602 с 05.10.2022 г. по 04.10.2027 г.

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.



Торцевая крепежная площадка Т (съемная)



Электрическая схема датчика ДМГ с двумя NO контактами герконов.
R1*,R3* – резистор 0,4-2 кОм;
R2*,R4* – резистор 10 кОм;
K1, K2 геркон.
(* *допускаются любые номиналы по значению и мощности в соответствии с требованиями заказчика*).

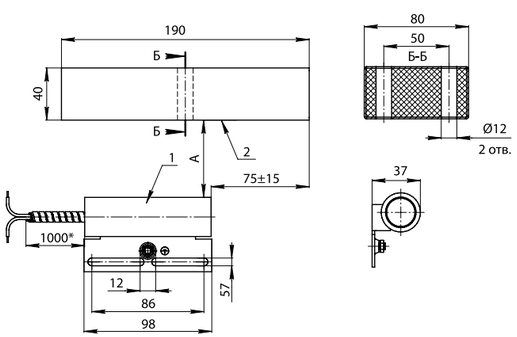
Датчик ДМГ может применяться в подземных выработках шахт и их наземных строениях, опасных по рудничному газу и/или горючей пыли.

Датчики выполнены в металлических корпусах из нержавеющей стали (материал корпусов 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 -60°С до +70°С. Датчики не содержит драгоценных металлов (п.1.2 ГОСТ 2.608-78). Для монтажа магнита к поверхности производитель рекомендует применение кронштейна крепежно-юстировочного К-03, выпускаемого по АТФЕ.687434.185 ТУ.

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 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011). 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 коробкк металлическую «СЕВЕРЛЕНД» АТФЕ.685552.153ТУ (маркировка 1Ex db IIC T6…T5 Gb X или 1Ex db IIC T6…T3 Gb X), Ex коробку соединительную металлическую МКС «МОРОЗ» удовлетворяющих требованиям ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011).



Фронтальная крепежная площадка F (приварная)

Ex КОРОБКА МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ «СЕВЕРЛЕНД» АТФЕ.685552.153ТУ

1Ex db IIC T6…T5 Gb X или 1Ex db IIC T6…T3 Gb X

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

Декларация соответствия ЕАЭС № 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», 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) предназначена для соединения (разветвления) сигнальных кабелей.

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 завода-изготовителя Ex МКВМ или 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.

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

Ex коробка «СЕВЕРЛЕНД» может оснащаться керамическими или пластиковыми клеммниками.

Таблица 2. 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

Количество клеммных пар пластиковых клеммников – 14, керамических – 9 или 8.
Габаритные размеры – 117х117х85 мм.
Масса (не более) – 1,26 кг.

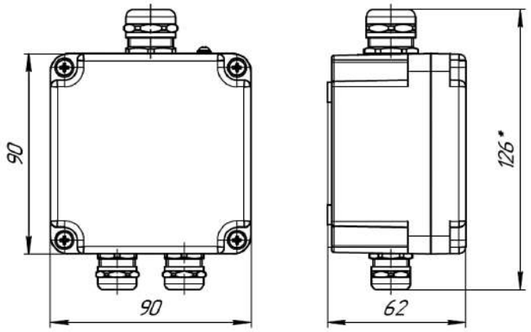
Ex коробка металлическая «СЕВЕРЛЕНД» рассчитана для эксплуатации при температуре:
- от -75°С до +195°С (маркировка 1Ex db IIC T6…T3 Gb X)* в комплектации с керамическими клеммниками;
- от -75°С до +95°С (маркировка 1Ex db IIC T6…T5 Gb X)* в комплектации с пластиковыми клеммниками при относительной влажности 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 мм^3.
Максимальные электрические параметры:
- напряжение U, не более 660 В;
- ток I, не более, 30 А;
- сечение подключаемой жилы до 4 мм^2**
  (**по требованию потребителя возможна поставка коробок с керамическими клемниками с сечением подключаемой жилы до 6 мм^2 и количеством клеммных пар 8).

>>>

Ex КОРОБКА СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ МКС «МОРОЗ»
1Ex eb IIC T6 Gb X/Ex tb IIIC T80°C Db X,
или 1Ex eb IIC T5 Gb X/Ex tb IIIC T95°C Db X,
или 1Ex eb IIC T4 Gb X/Ex tb IIIC 130°C Db X,
или Ex ia IIIC T80°C…T130°C Da X/1Ex ib IIC T6…T4 Gb X
АТФЕ.425119.141ТУ

Сертификат соответствия ЕАЭС № RU C-RU.АЖ58.В.03628/23 с 10.03.2023 г. по 09.03.2028 г.
Сертификат соответствия РОСС № RU.31588.04ОЦН0.ОС05.00602 с 05.10.2022 г. по 04.10.2027 г.



Ex коробка соединительная металлическая МКС «МОРОЗ», маркировка взрывозащиты 1Ex eb IIC T6 Gb X/Ex tb IIIC T80°C Db X, или 1Ex eb IIC T5 Gb X/Ex tb IIIC T95°C Db X, или 1Ex eb IIC T4 Gb X/Ex tb IIIC 130°C Db X, или Ex ia IIIC T80°C…T130°C Da X/1Ex ib IIC T6…T4 Gb X по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) предназначена для соединения (разветвления) электрических цепей общего и специального назначения, подключения в шлейфы оконечных устройств, например датчиков сигнализации и т.п.

Ex коробка МКС «МОРОЗ» рассчитана на эксплуатацию при температуре окружающей среды от -60°C до +70°C.

Климатическое исполнение УХЛ1.1 по ГОСТ 15150, степень защиты IP66/IP68 по ГОСТ 14254. Стойкость к механическим факторам IK07. Материал корпуса – алюминиевый сплав. Внутренний полезный объем: 300 мм^3. Количество клемных пар, керамических клеммников – 6 (сечение жил 0,5–4 мм^2), пластиковых клеммников – 10 (сечение жил 0,5–2,5 мм^2). Характеристики Ex коробки МКС «МОРОЗ» приведены в табл. 3.

Таблица 3. Технические характеристики Ex коробки МКС «МОРОЗ»

Наименование изделия	Ex коробка МКС «МОРОЗ»		
Климатическое исполнение	УХЛ 1.1 по ГОСТ 15150-69		
Стойкость к механическим факторам	IK07		
Степень защиты от внешних воздействий	IP66/IP68 по ГОСТ 14254		
Возможные кабельные вводы	МВ, МКВ, Ex МКВМ,		
Маркировка взрывозащиты	1Ex eb IIC T6 Gb X, Ex tb IIIC T80°C Db X	1Ex eb IIC T5 Gb X, Ex tb IIIC T95°C Db X	1Ex eb IIC T4 Gb X, Ex tb IIIC T130°C Db X
Максимальная рассеиваемая мощность $P_{рас.макс}$	$P_{рас.макс}$=17,80 Вт	$P_{рас.макс}$=23,38 Вт	$P_{рас.макс}$=31,77 Вт
Электрические характеристики Ex коробок с керамическими клеммниками	U≤400 В, I≤24 А Iкз, не более 24 А		
Электрические характеристики Ex коробок с пластиковыми клеммниками	U≤125 В, I≤22 А Iкз, не более 22 А		
Электрические характеристики искробезопасных цепей, маркировка Ex ia IIIC T80°C…T130°C Da X, 1Ex ib IIC T6…T4 Gb X	Ui ≤30 В Ii ≤100 мА Li ≤10 мкГн Ci≤100 пФ Iкз не более 0,1 А		

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
https://m-kontakt.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

Окраска внутри труб!

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 см^3
- 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 см^3
- макс. удаленность: 100 м

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

45-метровый автогидроподъемник АГП-45-5К производства АО «КАЗ»

Завод уже представлял модели с подъемом на высоту 18 и 36 м, пришло время стремиться еще выше.

Серия АГП-45 – автогидроподъемники коленчато-телескопические. Данная серия характеризуется высотой подъема 45 м, максимальным горизонтальным вылетом 21 м. В рамках всей зоны работы АГП имеет грузоподъемность в 450 кг. Подъемный механизм представляет собой шарнирно-сочлененную конструкцию, состоящую из четырехсекционной телескопической стрелы, двухсекционной телескопической рукояти и поворотного колена, которое позволяет работать в стесненных и сложных условиях.

«Рукава высокого давления стрелы и рукояти располагаются в кабель-канале и стальных коробах, которые защищают их от повреждений. Применение такой схемы позволяет следить за техническим состоянием рукавов и при необходимости облегчает их обслуживание. Электрический кабель, который подходит к розетке на 220 вольт для подключения инструмента внутри рабочей платформы, также защищен от повреждений», *– поясняет начальник отдела маркетинга АО «КАЗ» Вячеслав Каминский.*

Управление стрелой и рабочей платформой осуществляется с помощью переносного пульта, который может быть подключен как через кабель, так и через радиоканал. Кроме него, в самой рабочей платформе расположен стационарный пульт управления. В пульты управления встроены переговорные устройства. В базовой комплектации на поворотной раме установлена кабина с выдвижной подножкой. Для удобства оператора она оборудована регулируемым креслом и автономным обогревателем. Управление автогидроподъемником из кабины оператора осуществляется с помощью дистанционного пульта, который устанавливается в специальный кронштейн.

>>>

Представленный автогидроподъемник смонтирован на шасси КАМАЗ 43118, с колесной формулой 6х6. Но по желанию заказчика, АГП-45 можно установить и на шасси других моделей.

«Сама установка должна быть жесткой, надежной и крепкой. Выполнение этих условий влечет за собой увеличение массы и поставить тяжелую установку на легкое шасси невозможно. Телескопическая стрела, применяемая в корейских вышках, в отличие от коленчато-телескопической стрелы, легче за счет того, что в ней меньше узлов. Но такие АГП менее универсальны в своем функционале. То есть, во-первых, они не могут работать ниже уровня горизонта и с такой же маневренностью. А во-вторых, коленчато-телескопический подъемник обладает более точным позиционированием вблизи объекта работы и способен огибать препятствия без перестановки машины в другое место, что важно для экономии рабочего времени. А конструкция с двухсекционной рукоятью АГП-45 позволяет подвести рабочую платформу еще более точно. Перед покупателем стоит выбор в пользу чего-то одного – либо легкое шасси, либо хороший АГП», *– считает Вячеслав Каминский.*

Опорный контур АГП-45-5К имеет размеры 5,7х6,15 м, что обеспечивает высокую степень устойчивости при полных вылетах и позволяет уменьшить риск работы на высоте. Безопасность эксплуатации также обеспечивается наличием датчиков и ограничителей работы в потенциально опасных условиях.

«Очень много нюансов, связанных с безопасностью человека, было проработано при создании машины. И это правильно. Ничего нет дороже жизни человека», *– уверен представитель АО «КАЗ».*

Прибор безопасности разблокирует работу подъемника только при условии его правильной установки на опоры. О нарушениях безопасности АГП сигнализирует звуковыми и световыми сигналами. В автогидроподъемнике предусмотрена аварийная насосная мини-станция, параллельно подключенная в гидросистему. Рабочая платформа оборудована электроизоляцией в 1000 В, анемометром, четырьмя точками крепления страховочных поясов, в комплекте с АГП идет оборудование «Спас» для аварийной эвакуации. Рабочая платформа снабжена поворотным механизмом и системой автоматического горизонтирования пола.

Сейчас специалисты Акционерного общества «Клинцовский автокрановый завод» готовят к выходу еще более мощную модель с высотой подъема уже 63 метра.

АО «КАЗ»
243140, Брянская обл.,
г. Клинцы, ул. Дзержинского, 10
тел. (48336) 4-24-25, 4-24-31
e-mail: op@oaokaz.ru
www.oaokaz.ru

ТРУБЫ–2023

XXV ЮБИЛЕЙНАЯ

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

13 – 15 СЕНТЯБРЯ 2023 Г.
Г. ЧЕЛЯБИНСК

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «РУССКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРУБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

НЕКОМЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ «ФОНД РАЗВИТИЯ ТРУБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ ВЫЗОВОВ

Русский научно-исследовательский институт трубной промышленности и Фонд развития трубной промышленности при поддержке Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, Российского союза промышленников и предпринимателей

ПРОВОДЯТ ТРАДИЦИОННУЮ МЕЖДУНАРОДНУЮ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКУЮ КОНФЕРЕНЦИЮ «ТРУБЫ–2023».

В программе Конференции – научные дискуссии, обмен информацией, мнениями ученых, производителей, потребителей, представителей бизнеса о проектах и достижениях, стратегических решениях и задачах развития промышленности.

ТЕМАТИЧЕСКИЕ СЕКЦИИ:

- Инновационные технологии и оборудование производства трубной стали, заготовки, рулонного и листового проката
- Инновационные технологии и оборудование производства и применения трубной продукции
- Инновационные технологии производства стальных газовых баллонов
- Развития цифровых технологий в трубной отрасли

В программе Конференции запланировано проведение круглого стола «Энергопереход – промышленные технологии на пути к устойчивому развитию» и сессии «Взаимодействие университетов и отраслевых научных организаций».

Традиционно состоится конференция «Молодые ученые и специалисты – черной металлургии» со стендовыми докладами.

В рамках деловой программы Конференции состоится открытое заседание Технического комитета ТК 357 / МТК 7 «Стальные и чугунные трубы и баллоны».

Информационные материалы и регистрация доступны на сайте конференции: **www.rosniti.ru**

Предложения по организации работы конференции направлять по адресу: **tubes@rosniti.ru**

АО «РусНИТИ»
454139, Челябинск, ул. Новороссийская, 30
Тел.: (351) 225-02-22, доб. 1-8802,
Факс: (351) 734-70-60
E-mail: Tubes@rosniti.ru

Дополнительную информацию по проведению конференции и условиях участия можно получить по адресу **www.rosniti.ru**

ТРУБНАЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР

ОМК
ГЛАВНЫЙ СПОНСОР

Международный выставочный проект

БЕЛОРУССКИЙ ПРОМЫШЛЕННО-ИННОВАЦИОННЫЙ ФОРУМ

26-я международная специализированная выставка технологий и инноваций в промышленности

ТЕХИННОПРОМ

7-я международная специализированная выставка оборудования и технологий для сварки и резки

ПРОФСВАРКА

22-я международная специализированная выставка химической и нефтегазовой промышленности и науки

ХИМИЯ. НЕФТЬ И ГАЗ

6-я международная специализированная выставка оборудования и технологий для производства полимеров и композитов

ПОЛИМЕРЫ И КОМПОЗИТЫ

26–28 СЕНТЯБРЯ 2023

МИНСК, БЕЛАРУСЬ
пр. Победителей, 20/2

14+

belpromforum.by

(+375 17) 368 74 35 | (+375 29) 644 63 69 | rel@expoforum.by

Унитарное предприятие «Экспофорум», УНП 100702781

ЭКСПОФОРУМ выставочное предприятие

КАЛЕНДАРЬ 2023-2024
НЕФТЕГАЗОВЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ

ЧЕРНОМОРСКИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ
OIL & GAS BLACK SEA CONFERENCES

ЛАУРЕАТ ПРЕМИИ ЗОЛОТОЙ МЕРКУРИЙ 2017

iOilGas conference

18 - 23 сентября **2023/Сочи**	18-я Международная научно-практическая конференция **Современные технологии строительства и капитального ремонта скважин. Перспективные методы увеличения нефтеотдачи пластов.**
9 - 14 октября **2023/ Сочи**	11-я Международная научно-практическая конференция **Интеллектуальное месторождение: инновационные технологии от пласта до магистральной трубы**
Апрель **2024/Сочи**	13-я Международная научно-практическая конференция **Инновационные технологии в процессах сбора, подготовки и транспортировки нефти и газа. Проектирование, строительство, эксплуатация и автоматизация производственных объектов.**
Сентябрь **2024/Сочи**	Международная научно-практическая конференция **Инженерные изыскания. Современные технологии и перспективы развития.**

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

ПАРТНЕР ПРОЕКТА

ВолгоградНИПИнефть

ОРГАНИЗАТОР ПРОЕКТА

НИТПО NITPO ООО «НПФ «Нитпо»

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ

ТЕРРИТОРИЯ НЕФТЕГАЗ · СФЕРА · ГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ · ЭКСПОЗИЦИЯ НЕФТЬ ГАЗ · ТЕХСОВЕТ премиум · Нефть.Газ.Инновации · Бурение & Нефть · Безопасность труда в промышленности · CAMELOT PUBLISHING · ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ И ГАЗА · НЕФТЕГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

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

---

23-25 ОКТЯБРЯ 2023

X МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ ИСПЫТАНИЯ • ДИАГНОСТИКА

ТЕРРИТОРИЯ NDT

МОСКВА I ЭКСПОЦЕНТР

X ЮБИЛЕЙНЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ

Крупнейшая специализированная выставка средств и технологий неразрушающего контроля, технической диагностики, мониторинга состояния и оценки ресурса на территории СНГ и Восточной Европы

15 + КРУГЛЫХ СТОЛОВ С УЧАСТИЕМ ЭКСПЕРТОВ

3 000 + РУКОВОДИТЕЛЕЙ И СПЕЦИАЛИСТОВ

50 + КОМПАНИЙ-ЛИДЕРОВ В ОБЛАСТИ НК И ТД

В РАМКАХ РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ НЕДЕЛИ

ТЕХНОФОРУМ · ТЕСНОFORUM

32 000 + ПОСЕТИТЕЛЕЙ

7 000 + М² ВЫСТАВОЧНОЙ ПЛОЩАДИ

350 + КОМПАНИЙ - УЧАСТНИЦ

СВАРКА · РЕЗКА · WELDING · CUTTING · RUS WELD

МЕРОПРИЯТИЯ ФОРУМА

- Всероссийский конкурс по НК «Дефектоскопист»
- Всероссийский конкурс выпускных квалификационных работ «Новая генерация»
- Национальная премия по НК И ТД
- Молодежная научно-техническая конференция
- Салон инноваций и стартапов

EXPO.RONKTD.RU
+7 (499) 245-56-56

vk.com/RONKTD
t.me/RSNTTD

РОНКТД

РОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО ПО НЕРАЗРУШАЮЩЕМУ КОНТРОЛЮ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ

PCVEXPO

24–26 октября 2023
Москва, МВЦ «Крокус Экспо»

22-я Международная выставка промышленных насосов, компрессоров и трубопроводной арматуры, приводов и двигателей

Организатор
Международная Выставочная Компания
+7 (495) 252 11 07
pcvexpo@mvk.ru

Соорганизаторы
РАПН
НПАА

Забронируйте стенд
www.pcvexpo.ru

Россия

Уфа Республика Башкортостан

РОССИЙСКИЙ НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКИЙ ФОРУМ

31-я международная выставка
ГАЗ. НЕФТЬ. ТЕХНОЛОГИИ

21–24 мая 2024 года
ВДНХ ЭКСПО

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

ОРГАНИЗАТОРЫ
ПРАВИТЕЛЬСТВО РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ЭНЕРГЕТИКИ И ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
БВК БАШКИРСКАЯ ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ

ТРАДИЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА
МИНПРОМТОРГ РОССИИ
МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РФ

ТРАДИЦИОННОЕ СОДЕЙСТВИЕ
СОЮЗ НЕФТЕГАЗОПРОМЫШЛЕННИКОВ РОССИИ
СОЮЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НЕФТЕГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ
НПАА
СПГ
ЭНЕРГОИННОВАЦИЯ

РОССИЯ, МОСКВА, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

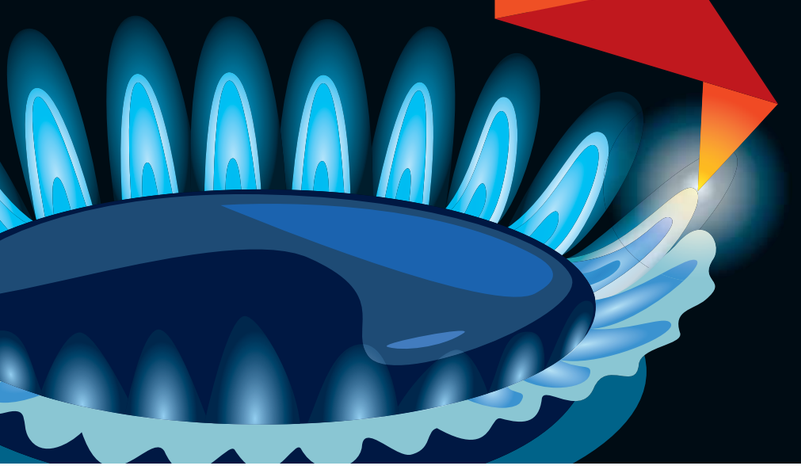
НЕФТЕГАЗ

23-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

«ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА»

15–18.04.2024

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

Русь Турбо

КАЧЕСТВЕННЫЙ СЕРВИС ГАЗОВЫХ И ПАРОВЫХ ТУРБИН

комплексный ремонт, восстановление и техническое обслуживание основного и вспомогательного оборудования предприятий нефтяной и газовой промышленности, тепловых электростанций

Лучшее предприятие отрасли 2019 · Национальный знак высокое качество · 100 лучших предприятий России

Больше информации об услугах ООО «Русь-Турбо»

info@russturbo.ru · 8 (800) 201-90-46 · www.russturbo.ru

ККЗ КРАСНОДАРСКИЙ КОМПРЕССОРНЫЙ ЗАВОД

Надежный поставщик компрессорного оборудования

Азотная станция
серии ТГА 10/631

Серия ТГА

Давление до **630** бар

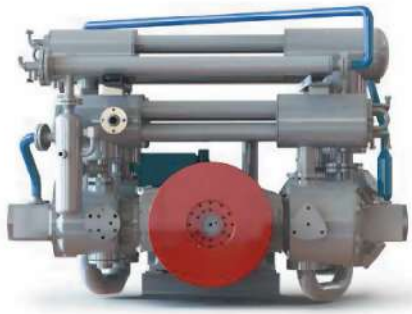
Азот **99** %

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