Sphere. Oil and Gas сферанефтьигаз.рф

СФЕРА

3/2019 '71

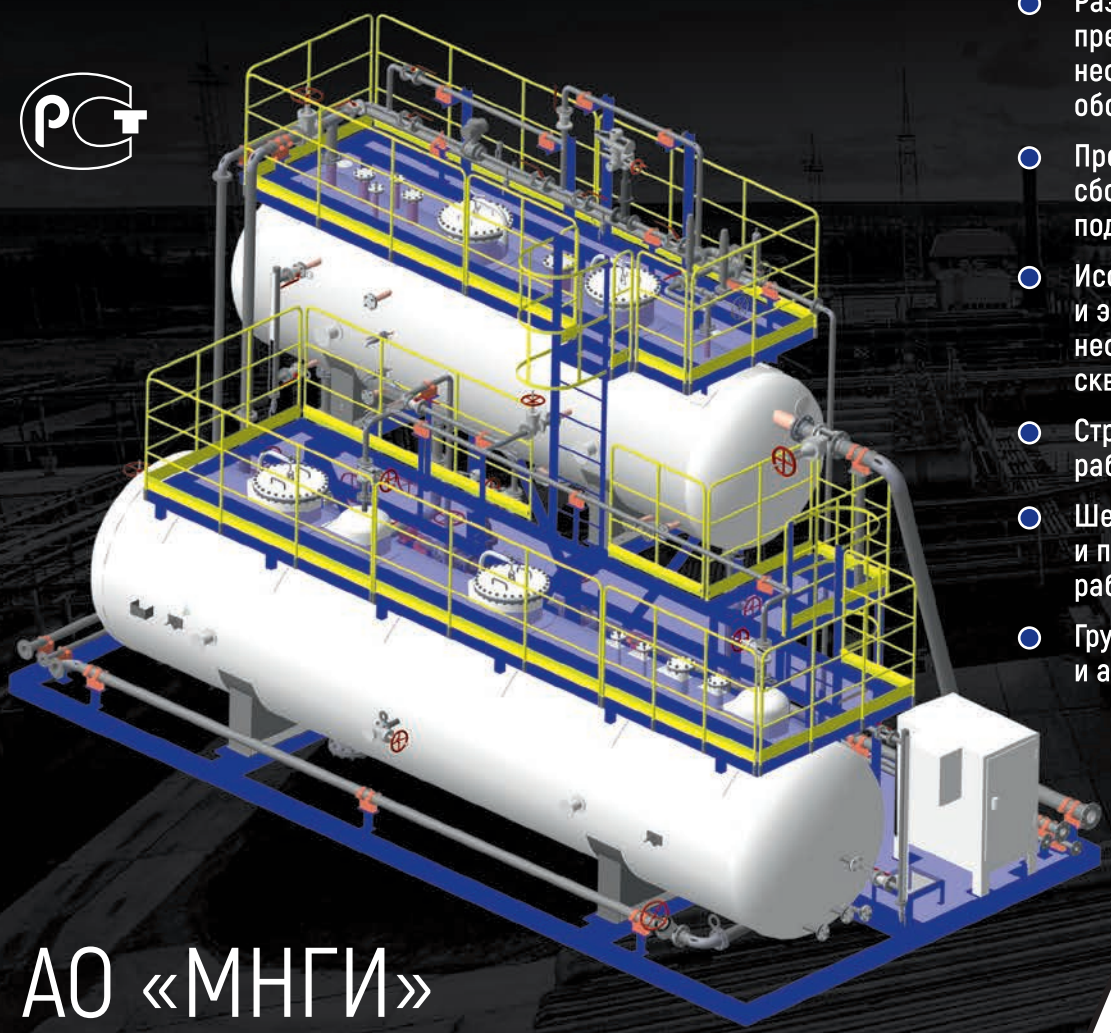
НЕФТЬ И ГАЗ

всероссийский отраслевой
информационно-технический журнал

ИНЖИНИРИНГ

WWW.MNGI.SU

В СФЕРЕ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ



- Разработка, изготовление, предоставление в аренду нефтегазопромыслового оборудования
- Проектирование объектов сбора, транспорта, подготовки нефти и газа
- Исследование, освоение и эксплуатация нефтегазодобывающих скважин
- Строительно-монтажные работы
- Шеф-монтажные и пуско-наладочные работы
- Грузоперевозки и аренда спецтехники

АО «МНГИ»

8 (347) 216-10-01

450075, Башкортостан, г. Уфа, ул. Р. Зорге, 75 | e-mail: office@mngi.su

МодульНефтеГаз
Инжиниринг

ФИРМЕННЫЙ ЛИЗИНГ ОТ 0%*

* Более подробную информацию о фирменной лизинговой программе можно получить на сайтах: www.uralaz.ru и www.elementleasing.ru.

www.uralaz.ru
8-800-100-11-74
Звонок по России бесплатный

После подписания данного издания в печать в комплектацию, технические характеристики, доступные цвета, стандартное оснащение и опции, во внешний вид и функции автомобилей «УРАЛ» могут быть внесены изменения.

В иллюстрациях могут быть изображены принадлежности и элементы дополнительной комплектации, не входящие в базовый объем поставки. Возможны отклонения в цветопередаче, обусловленные техникой печати. За консультациями по представленному продукту рекомендуем всегда обращаться к производителю или официальному дилеру.

УРАЛ
Автомобильный завод

группа компаний ЭНЕРГАЗ

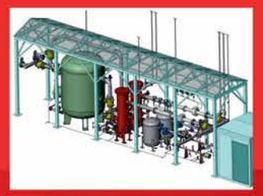
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ЛЮБЫХ ТИПОВ ГАЗА

Дожимные и вакуумные компрессорные станции

Системы комплексной газоподготовки

Блочные пункты подготовки газа

Теплообменное оборудование



Проектирование и производство

Доставка и монтаж

Наладка, испытания, обучение персонала

Комплексный сервис, ремонт и модернизация

ЭНЕРГАЗ
ГАЗОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ВНИМАНИЕ К ДЕТАЛЯМ – ОТ ИДЕИ ДО ВОПЛОЩЕНИЯ

info@energas.ru www.energas.ru

КЛИНЦЫ

КАЗ

УСТАНОВКА ДЛЯ ЗАВИНЧИВАНИЯ СВАЙ УЗС-85 "КЛИНЦЫ"

Инновационный продукт, не имеющий аналогов на российском рынке, установка для завинчивания свай УЗС-85 "КЛИНЦЫ" на вездеходном шасси КАМАЗ-63501 (8х8)

Подробнее на стр. 122

www.oaokaz.ru

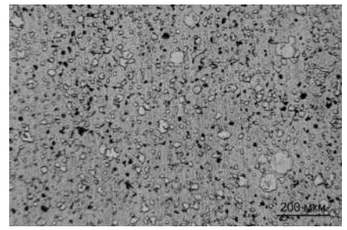
Акционерное общество «Клинцовский автокрановый завод»
243140, г. Клинцы, Брянская обл., ул. Дзержинского, 10
(48336) 4-24-31, 4-12-43 | kaz@oaokaz.ru

СОДЕРЖАНИЕ №3/2019 (71)

14
Современный бизнес требует бережного отношения к окружающей среде

24
Максим Свиридов: подход «от потребностей»

40
Порошковая сталь Super Duplex 25Cr производства АО «ПОЛЕМА» для решения задач нефтегазовой отрасли



16
Какие высокотехнологичные новинки сокращают для ТЭК путь к индустрии 4.0

32
«Сибнефтемаш» – производитель оборудования и поставщик нефтесервисных услуг

42
Комплексная подготовка топливного газа для турбин Прегольской ТЭС

20
Нефтегаз: борьба с производственным травматизмом путем визуализации

36
Шлангенз. Не останавливаясь на достигнутом

48
Блочный пункт подготовки газа (БППГ)

СФЕРА. Нефть и Газ №3/2019 (71)

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

Заявленный тираж 15000 экз.
Дата выхода 13.05.2019г.
Цена свободная.

Адрес редакции (Издателя):
192012, Санкт-Петербург,
пр. Обуховской Обороны, д. 271, офис 615
тел. (812) 633-30-67
e-mail: info@s-ng.ru
www.s-ng.ru, сферанефтьигаз.рф

Отпечатано в типографии «Любавич»:
194044, Санкт-Петербург,
ул. Менделеевская, д. 9
тел. (812) 603-25-25
www.lubavich.spb.ru

HENNLICH

ООО «ХЕННЛИХ»
ПРОИЗВОДИТЕЛЬ И ПОСТАВЩИК КОМПЛЕКТУЮЩИХ

отдел **ПРУЖИНЫ**

- ШИРОКИЙ АССОРТИМЕНТ ПРУЖИН
- ПРУЖИННЫЕ ШАЙБЫ
- СТОПОРНЫЕ КОЛЬЦА
- ШПЛИНТЫ
- КАССЕТЫ ПРУЖИН

отдел **УПЛОТНЕНИЯ**

- УПЛОТНЕНИЯ ДЛЯ ГИДРАВЛИКИ И ПНЕВМАТИКИ
- СТАТИЧЕСКИЕ УПЛОТНЕНИЯ
- РОТАЦИОННЫЕ УПЛОТНЕНИЯ
- О-КОЛЬЦА, ИНСТРУМЕНТЫ
- САЛЬНИКОВАЯ НАБИВКА
- УПЛОТНЕНИЯ БОЛЬШИХ РАЗМЕРОВ CARCO

С пружинами компании ООО «ХЕННЛИХ»
Ваш бизнес подпрыгнет на новую высоту

Уплотнения компании ООО «ХЕННЛИХ»
предотвратят утечку финансов

тел. +7 (4822) 787-180, доб. 331, 332
тел. +7 910-646-73-44
e-mail: nazarova@hennlich.ru
karkhanin@hennlich.ru

Руководитель отдела Тимофеев Дмитрий
тел. +7 (4822) 787-180, доб. 352
тел. +7 (919) 053-09-45
e-mail: timofeev@hennlich.ru

170028, г. Тверь, Набережная Реки Лазури, 15А, помещение 14

С другим ассортиментом компании ООО «ХЕННЛИХ» можно ознакомиться на сайте

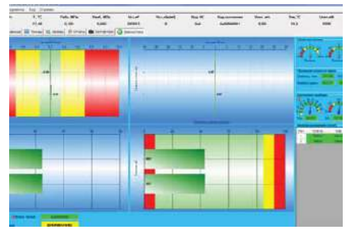
www.hennlich.ru
комплексные решения для промышленности

СОДЕРЖАНИЕ №3/2019 (71)

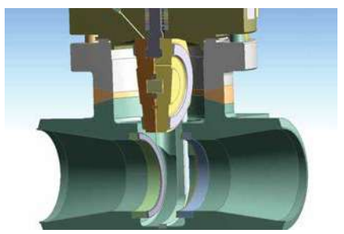
52
Приложении KSB Sonolyzer® для предварительного аудита работы насоса на месте эксплуатации

64
Соединим мир вместе!

74
Ультразвуковые расходомеры – трансформация от измерения к интеллектуальной системе учета



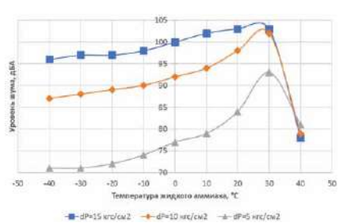
56
Анализ недостатков методик расчета наплавок на примере сильфонных клапанов и клиновых задвижек



70
Компания-инноватор в области полимерных композитов – опыт развития

80
«ВакууммашЭлектро» – комплексная автоматизация производственных процессов

61
Гидродинамический шум в регулирующей арматуре при критическом истечении среды и его ограничение



72
ООО «ХЕННЛИХ» – стандартный подход к нестандартным материалам

84
«УЛЬТРАСКАН-2004» для выявления дефектов изоляции высоковольтного оборудования в нефтегазовой отрасли

Генеральный директор:
Андрей Назаров
info@s-ng.ru

Директор по маркетингу:
Светлана Кривошеева
sk@s-ng.ru

Главный редактор:
Андрей Назаров

Выпускающий редактор:
Александр Николаев
pr@s-ng.ru

Ответственный секретарь:
Кира Шустрова

Руководитель отдела по работе с клиентами:
Алексей Смирнов
as@s-ng.ru

Менеджеры отдела по работе с клиентами:
Ирина Назарова
Александр Черный
Юлия Аксеновская

Дизайн и верстка:
Наталья Ананьева

Корректура:
Анна Вольфберг

Специальный корреспондент:
Наталья Кунакова

Отдел подписки:
Олеся Тарасова

Отдел распространения:
Галина Чуприкова

Выставочная деятельность:
Кристина Глинкина
Ксения Баранова

СОДЕРЖАНИЕ №3/2019 (71)

86
Противоударный дрон-робот для тепловизионного обследования труднодоступных и опасных объектов

98
Дизельный висбрекинг в конфигурации малого промыслового НПЗ

122
Установка для завинчивания свай УЗС-85 «КЛИНЦЫ»

90
Наследие черного золота из прошлого

110
Новые российские разработки для нефтегазовой отрасли

124
Современные технологии в дорожном строительстве: преимущества использования теплоизоляционных плит «Экстрол» экстра-толщины

94
Использование сбросного газа с нефтехимических комплексов в качестве топливного газа на котлах электростанций

116
Технические средства пожарной автоматики

128
Оборудование для АГНКС

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.

www.niisngp.ru

СНГП

СПЕЦНЕФТЕГАЗПРОЕКТ

АО Научно-исследовательский и проектный институт

БОЛЕЕ 20 ЛЕТ

ОПЫТ СПЕЦИАЛИСТОВ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБЪЕКТОВ **НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

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.

С МОМЕНТА ОБРАЗОВАНИЯ АО, ОСНОВНЫМИ ЗАКАЗЧИКАМИ БЫЛИ ТАКИЕ КОМПАНИИ КАК:

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

420111, Республика Татарстан | г. Казань, ул. Большая Красная, 13а | тел./факс (843) 264-28-62 | e-mail: main@niisngp.ru

Современный бизнес требует бережного отношения к окружающей среде

Для АО «Сибирская Сервисная Компания» (ССК) забота о благоприятной окружающей среде, соблюдение требований природоохранного законодательства РФ на производстве – важнейшие факторы, которые определяют развитие и успех современного бизнеса.

При оказании комплекса услуг, связанных со строительством эксплуатационных и разведочных нефтяных и газовых скважин, их цементированием, капитальным и текущим ремонтом, компания АО «ССК» минимизирует негативное воздействие на окружающую среду, и снижает экологические риски. На Российском нефтегазовом рынке АО «ССК» является компанией, отвечающей всем требованиям природоохранного законодательства РФ, российского и международного стандарта системы экологического менеджмента.

Решающий фактор

Руководство АО «Сибирская Сервисная Компания» признает: одним из решающих факторов, определяющих развитие и успех социально-ответственного бизнеса, является природоохранная деятельность. Основными направлениями Политики Компании в области охраны окружающей среды является соблюдение и выполнение требований природоохранного законодательства РФ, стремление предотвратить или снизить негативное воздействие на окружающую среду при осуществлении хозяйственной деятельности, уменьшить возможность возникновения инцидентов и аварийных ситуаций.

АО «ССК» внедрило и совершенствует систему экологического менеджмента в соответствии с требованиями стандартов ISO 14001:2015 и ГОСТ Р ИСО 14001-2016, и последовательно движется к цели – свести к минимуму техногенную нагрузку на окружающую среду.

Самым важным для Компании является соблюдение требований законодательства РФ в области охраны труда, промышленной безопасности и охраны окружающей среды при оказании услуг Заказчикам. Помимо этого, в своей работе АО «ССК» опирается на локальные документы Компании. В частности, такие, как «Политика АО «ССК» в области охраны труда, здоровья и промышленной безопасности», «Положение и методика анализа опасностей перед началом работ по процедуре «Пять шагов безопасности», «Единая система управления охраной труда, промышленной, пожарной и экологической безопасностью». Формула проста: «безопасность=качество» или «безопасность = имидж» – когда каждый сотрудник должен нести персональную ответственность, гарантировать безопасность конкретного процесса именно «здесь и сейчас».

Сибирская Сервисная Компания более 19 лет работает на отечественном нефтесервисном рынке. Все эти годы важнейшим принципом деятельности предприятия остается ценность человеческой жизни и бережное отношение к окружающей среде.

Готовность и мотивация

В АО «ССК» каждый сотрудник заинтересован в том, чтобы соблюдать правила безопасности и не допускать инцидентов. В компании проводят внутрикорпоративный конкурс лучших достижений в области охраны труда, промышленной безопасности и охраны окружающей среды, поощряют отличившихся. Подобное мероприятие является дополнительной мотивацией работников к соблюдению всех требований, инициатив и правил.

Практика на объектах в бригадах каждое утро – начинать с планерки КПБ (культуры промышленной безопасности). Это не только важный, но и ценный опыт. На планерке коллектив бригады обсуждает, и анализирует предстоящие задачи. Такая практика дает результат: сотрудники более четко понимают, какая работа от них требуется, как безопасно – и с точки зрения производства, и с учетом бережного отношения к окружающей среде – ее выполнить.

Здоровье и жизнь людей, создание безопасных условий труда, а также снижение негативного воздействия на окружающую среду – важнейшие приоритеты в работе компании. Готовность персонала к возможным нештатным ситуациям отрабатывается регулярно. При этом к учениям привлекаются и специалисты подрядных организаций.

Генеральная уборка

В Компании подчеркивают: увеличение производственных показателей всегда требует повышенного внимания к охране окружающей среды и экологической безопасности – причем, не только на рабочих местах. Именно поэтому экосубботники давно и прочно стали неотъемлемой частью деятельности АО «Сибирская Сервисная Компания». По традиции Красноярский филиал АО «ССК» наводит порядок на берегу реки Енисей в столице края накануне Дня нефтяника. Сюда сотрудники предприятия выезжают целыми семьями, берут с собой детей.

Уборка участка берега реки Енисей и очистка ее поверхности в краевом центре проводится с помощью биоразлагаемого сорбента, позволяющего собрать, и удалить пятна нефтепродуктов с поверхности водного объекта. Если не проводить такую «генеральную уборку», бездействие может пагубно сказаться на флоре и фауне реки Енисей, нарушить ее экологическое равновесие.

В ходе экологического десанта были также очищены километры прибрежной полосы реки Енисей. Кроме того, в прошлом году Красноярский филиал АО «ССК» осуществил посадку деревьев и кустарников на территории знаменитой Юдинской библиотеки, территория которой является прекрасным цветущим парком. Похожие акции традиционно проводятся во всех регионах присутствия Компании – г. Москва, г. Томск, г. Нефтеюганск, г. Новой Уренгой.

ССК
Сибирская Сервисная Компания

АО «ССК»
125284, Москва, Ленинградский пр., 31А, стр. 1, 9 этаж
тел. (495) 225-75-95факс (495) 225-75-96
e-mail: cck@sibserv.com
www.sibserv.com

Какие высокотехнологичные новинки сокращают для ТЭК путь к индустрии 4.0

***Дмитрий КИРИЛЛОВ** – президент компании Modum Lab*

Сегодня на российских и мировых рынках можно увидеть множество примеров «вынужденной цифровизации бизнеса». Процесс, этот, как правило «болезненный» для предприятий и не всегда эффективный из-за быстрого и неосмысленного подхода к технологичным решениям. Однако, компании понимают: если рано или поздно этого не произойдет, предприятия начинают стагнировать и постепенно теряют возможность развиваться и конкурировать. В первую очередь, это справедливо для «двигателей» государственной экономики – крупных промышленных предприятий и ТЭК.

Начинать внедрять в обыденные процессы технологичные решения лучше заблаговременно, осмысленно. Ведь чуда, когда предприятие благодаря инновационным внедрениям за один день выйдет на лидирующие позиции, ждать не стоит, а процесс этот небыстрый и работает он в комплексе с оптимизацией и внесением изменений в другие сопутствующие процессы компании.

VR-технологии и другие технологичные решения, включая новый тренд – искусственный интеллект, – это не просто новое направление для топливно-энергетического комплекса страны, но и решения, которые уже активно меняют устоявшиеся производственные циклы и на государственном уровне способствуют развитию концепции «Индустрия 4.0».

О новых решениях из сферы VR, которые могут ускорить процесс цифровизации бизнеса и помочь развитию ТЭК, рассказывает президент компании-разработчика VR-решений для бизнеса Modum Lab, Дмитрий Кириллов.

Наибольшую популярность VR в ТЭК сегодня получила в области обучения и тренировки персонала. Живой диалог между разработчиками инновационных решений и представителями ТЭК, уже внедрившими VR, стимулирует не только развитие отрасли, но и постоянное развитие самих технологий.

Новые технологичные решения становятся еще более многофункциональными, позволяют закрывать все новые и новые пробелы.

Тренинги в VR, как правило, эмулируют процессы, с которыми специалисты, работающие на объектах энергетики сталкиваются ежедневно. Такие VR-тренажеры позволяют отрабатывать отдельные технологические процедуры, связанные со сложным оборудованием, изучением регламента действий в нештатных ситуациях или при освоении нового материала. VR-технологии при этом позволяют видеть виртуальное пространство вокруг себя, взаимодействовать с ним. Но долгое время эти технологии не позволяли человеку…чувствовать пространство!

Это может быть особенно важно при отработке чрезвычайных ситуациях или при обучении, ведь зачастую сильно нагретый элемент сигнализирует о поломке оборудования, а незамеченная полыхающая балка при отработке ЧС может стать причиной получения серьезных травм человеком. Не так давно на рынке появилось и это интересное ТЭК техническое решение.

Речь идет о «умной одежде» или костюме с тактильной обратной связью, который существенно обогащает историю с тренингами в VR и в разы повышает их эффективность. Международные эксперты признают, что VR-симуляции в тандеме с «умной одеждой» в недалеком будущем станут неотъемлемой частью средств индивидуальной защиты персонала крупных промышленных компаний и ТЭК. И эти компании – самый широкий рынок для этого изобретения.

Теперь эффективность такого корпоративного обучения и тренировок достигается не только за счет возможности технологий полностью погрузить пользователя практически в любую искусственно смоделированную ситуацию, но и за счет возможности воссоздать ощущения от взаимодействия с виртуальной средой. Теперь обучаемый не просто реалистично видит возгорание и слышит звуки в VR, но и чувствует жар пламени, ощущает воду, ветер и другие явления. Кроме того, использование таких костюмов позволяет обеспечить обратную связь там, где она остро необходима.

Интересно, что новинка еще и снимает биометрические данные, что позволяет отследить физическую реакцию человека на его погружение в стрессовую и опасную ситуацию: пульс, сердцебиение, дыхание, потоотделение и другие данные, свидетельствующие, например, о сильном испуге сотрудника. Немаловажно, что в костюме заложен трекинг движения, за счет чего компьютер видит и анализирует каждое движение человека. Эта функция позволяет отработать сценарии в виртуальной реальности до мелочей и сократить время на ликвидацию чрезвычайных ситуаций. Например, анализ данных позволяет определить, сколько лишних движений произвел сотрудник во время выполнения задания, как сказалась его паника на результатах.

Костюм с обратной тактильной связью интересен в использовании при участии сотрудников в тренингах и постоянном поддержании квалификации. Сегодня эта разработка дает виртуальной реальности тот значимый пласт, которого ей не хватало.

Заинтересованность российских и зарубежных предприятий в новинке активно растет еще и потому, что стоимость одной VR-симмуляции или даже платформы с несколькими VR-симмуляциями, а также костюма не сравнима со стоимостью большинства инвестпроектов крупных компаний, она не так высока. Предприятия готовы вкладывать в VR от нескольких до десятков миллионов рублей, так как есть понимание, что за счет технологии удастся заработать, обезопасить компанию или сэкономить в разы больше.

>>>

Еще одна важная новинка от разработчиков виртуальной реальности для ТЭК – платформа ISP, которая позволяет уменьшить временные затраты на разработку VR-симуляций, удешевить их, быстрее развивать и улучшать уже готовые VR-проекты. Платформа, которая совмещает в себе, как проекты в виртуальной и дополненной реальности, единую базу 3D моделей, коммуникационные системы для многопользовательского взаимодействия, так и ряд прочих технологичных решений, настроенных под конкретную компанию.

Проще говоря, эта разработка – целая система, предлагающая комплекс инновационных и эффективных решений для бизнеса. Пока что создать с нуля такую разработку и вывести ее на российский рынок виртуальной реальности могут позволить себе единичные компании: это дорого и чрезвычайно сложно в разработке. Мы, в Modum Lab, создали такую платформу ISP, стоимость разработки которой превышает 1 млн долларов США. При этом приобрести платформу для использования сторонним компаниям недорого: сегодня она продается за очень и очень доступные деньги.

В мире подобные комплексные решения для ТЭК только начинают появляться и сегодня их единицы, но перспективы здесь огромны, как для разработчиков, так и для предприятий. Такие проекты в России сегодня активно использует компания Газпром-нефть, а также ряд крупных промышленных предприятий.

Только представьте, насколько реалистичными, функциональными и эффективными становятся, например, инструктажи по действиям в чрезвычайных ситуациях в виртуальной реальности с использованием «умной одежды» и платформы. В рамках такой симуляции сотрудник в режиме индивидуальной тренировки обучается действиям в случае возникновения ЧП. Благодаря реалистичности картинки и ощущений, вовлеченности сотрудника в обучение, повышаются их знания и навыки, а проверка знаний происходит без ущерба оборудованию, окружающей среде, окружающим. При этом обучаемый в VR-очках видит перед собой точную копию предприятия, оборудования, взаимодействует с окружающими его предметами, оборудованием, чувствует все происходящее телом.

По итогам такой VR-симуляции автоматически создается отчет о проделанной работе. Учитывается время, количество ошибок, стрессоустойчивость сотрудника, количество лишних движений и многие другие параметры.

В России технологии дополненной и виртуальной реальности сегодня уже успешно используют десятки компаний-лидеров рынка. При этом стоит осознавать, что столь технологичные внедрения требуют некоторых изменений на всем предприятии. Речь идет о разработке новых стратегий, подходов. Технологии виртуальной и дополненной реальности, «умная одежда» или функциональные платформы – это не волшебная таблетка, которая в миг спасет предприятие, но при осознанном подходе решить ряд проблем, закрыть некоторые вопросы, действительно, сможет.

www.modumlab.com

ВЫБОР ПРОФЕССИОНАЛОВ

ЛУКОЙЛ

В настоящее время смазочные материалы ЛУКОЙЛ серии FLEX нашли применение в технологическом оборудовании ведущих предприятий России. Эксплуатационные характеристики смазок ЛУКОЙЛ серии FLEX отвечают самым высоким требованиям современной техники.

ПЛАСТИЧНЫЕ СМАЗКИ

ЛУКОЙЛ
ПОЛИФЛЕКС АРКТИК 0-35 HD

Многоцелевая низкотемпературная смазка с дисульфидом молибдена.

Применяется для смазывания подшипников качения и скольжения, зубчатых передач, как закладной смазкой, так и через централизованную систему техники, работающей в условиях крайне низких температур до минус 50 °С.

ЛУКОЙЛ
КАРБОФЛЕКС АРКТИК OG 900 HD

Низкотемпературная смазка для открытых узлов с дисульфидом молибдена.

Применяется для смазывания открытых зубчатых передач, направляющих, цепей и других открытых узлов трения в условиях Крайнего Севера при температуре до минус 55 °С. Смазка может применяться через централизованные системы смазывания во всем диапазоне рабочих температур.

Применение смазок ЛУКОЙЛ позволяет получить значительные преимущества:

– Унификация использования пластичных смазок за счет широких диапазонов их применения
– Качественный продукт с высокими эксплуатационными характеристиками
– Возможность увеличить межремонтный интервал и срок службы оборудования
– Комплексное техническое сопровождение эксплуатации смазок ЛУКОЙЛ

Техническая поддержка по подбору пластичных смазок:
Тел.: +7 (495) 981-79-43, e-mail: Grease.Support@lukoil.com
www.lukoil-masla.ru

ISO 9001
ISO 14001
OHSAS 18001
BUREAU VERITAS
Certification

Нефтегаз:
борьба с производственным травматизмом путем визуализации

***М. ТКАЧЕВ** – специалист пресс-службы АО «ЮМП»*

В период с 2009 по 2019 год количество аварийных ситуаций в нефтегазовой отрасли сократилось вдвое, а число несчастных случаев – втрое. Правила обеспечения безопасности на предприятиях прописаны в более чем 20 законодательно-правовых актах РФ и 3500 государственных, межотраслевых, отраслевых и локальных нормативно-технических документах. Тем не менее, производственный травматизм встречается: в 2017 г. на 230 предприятиях по добыче и переработке нефти травмы различной степени тяжести получили 485 человек. С учетом того, что в отрасли зарегистрировано 50 000 производственных объектов, на которых трудится более 900 000 человек, пострадавших 0,05%. Однако, когда речь идет о здоровье людей, не бывает «маленьких цифр». Именно поэтому предприятия ищут новые методики обеспечения безопасности, в частности, визуализируют потенциально опасные участки.

Огню здесь не место

Пожар на Омском НПЗ

Предприятия нефтегазовой отрасли относят к опасным производственным объектам: на каждом из них постоянно существует угроза воспламенения, взрывов, разливов горючих жидкостей и прочие опасности. Например, в начале марта крупное возгорание произошло на нефтеперерабатывающем заводе «Роснефти» в Комсомольске-на-Амуре: на борьбу с огнем направили 14 расчетов и пожарный поезд. К счастью, никто из сотрудников предприятия не пострадал.

Человеческих жертв удалось избежать и при другом крупном происшествии – на заводе Intercontinental Terminals Company (штат Техас) загорелись емкости с нефтепродуктами.

Приведенные примеры показывают, что даже крупнейшие предприятия с совершенными программами обеспечения безопасности не застрахованы от чрезвычайных происшествий и не всегда все может закончится благополучно.

***«Задача компаний – свести все возможные риски получения увечий к минимуму. В этом помогают четко продуманные должностные инструкции и хорошо визуализированные пути эвакуации. Обозначить последние на предприятии можно специальными лентами-фотолюминесцентными и световозвращающими. Они отчетливо видны при задымлении и отключении света, что помогает эвакуироваться при пожарах. Люди гораздо меньше поддаются панике, когда точно видно и понятно, куда идти. Четко обозначенные пути и выходы из помещений помогают избежать суеты и сопутствующих ей травм»**, – считает Сергей Радачинский, специалист по решениям для производственной безопасности АО «ЮМП», ведущего поставщика комплексных* решений и готовой продукции по промышленной визуализации.

Под напряжением

Сызранский НПЗ

Пожары – хоть и основная, но не единственная возможная проблема на нефтеперерабатывающих заводах. Для разработки новых месторождений и перекачивания нефти необходимо высокотехнологичное сложное оборудование, работающее под высоким напряжением. Это ведет к необходимости жесткого регулирования электробезопасности: большое количество распределительных устройств, кабелей и коммутационного оборудования несет в себе потенциальные опасности для людей.

Одна из сложностей заключается в том, что электрические узлы должны соответствовать ГОСТ, но стандарт не описывает, как можно маркировать провода и коммутационные аппараты. Поэтому часто встречаются самые простые обозначения, сделанные маркером на проводах. В производственных условиях, т.е. под воздействием ультрафиолета и осадков, из-за перепадов температур отметки стираются или теряют ясность. Результат – в аварийной ситуации или при проведении рядового обслуживания специалисты получают травмы.

>>>

Минимизировать риски можно при помощи качественных и легко читаемых информационных знаков. Правда, заказывать маркеры у поставщиков трудоемко, гораздо проще изготавливать необходимые этикетки на месте. Подобным образом поступила одна из крупнейших компаний Урала, занимающаяся хранением и транспортировкой нефти. Предприятие вложило более 8 млн рублей в закупку промышленных термотрансферных принтеров BBP37 и BMP21-PLUS.

На оборудовании печатают информационные знаки безопасности и этикетки для маркировки электрических аппаратов и диспетчерских наименований.

По словам представителей компании, главное преимущество принтеров – многофункциональность. Устройства позволяют не только изготовить специфические знаки, но и имеют шаблоны определенных этикеток вплоть до диспетчерских наименований на отдельные элементы электроустановок. После внедрения устройств в компании устроили своеобразный тест-драйв: нанесли один из сделанных знаков на неподготовленный металл уличного исполнения. Этикетке уже 1,5 года, и за это время ни солнечный свет, ни иные атмосферные условия не повлияли на ее цвет – она легко читаема и пригодна к дальнейшей эксплуатации.

Учебный класс УК «Система-сервис». Источник фото – портал wkazarin.ru

«Использование портативных промышленных принтеров – оптимальный способ маркировки оборудования для нефтегазовых предприятий. В режиме реального времени можно изготовить любой знак, который прослужит 5–8 лет. Такого эффекта удается добиться за счет использования для печати виниловой ленты. Этот материал легко противостоит воздействию химикатов и экстремальных температур; кроме того, он подходит для нанесения на неровные поверхности. Из винила можно изготовить качественную маркировку для кабелей и внутришкафового оборудования, сделать предупреждающие знаки заземления, опасности удара током и пр. Сотруднику, выходящему на рабочее место для ремонта или обслуживания каких-либо электрических узлов, будет легко идентифицировать все провода и понять, что происходит на участке», *– комментирует Наталья Охрименко, бренд менеджер по продукции BRADY АО «ЮМП».*

Безусловно, понятие визуализации очень широкое и включает не только работу с конкретными участками на предприятиях. В частности, ПАО «Газпром» стремится наглядно представлять информацию об опасностях для сотрудников: работникам постоянно раздают тематические брошюры и готовят видео о происшествиях. В компании отмечают, что повышение культуры труда снижает число производственных увечий. С точки зрения визуализации вопросов безопасности труда интересен опыт УК «Система-сервис», входящей в нефтесервисный холдинг «Таграс». На предприятии сделан учебный класс, где проводят опыты на манекенах. Во время экспериментов куклы падают с высоты, оставляют руки под стропами, стоят рядом с летящей стружкой, хватаются за подключенную к электричеству конструкцию и пр.

Глобальная цель крупных предприятий нефтегазовой отрасли – ноль происшествий. И добиться этого можно только комплексной работой, включающей множество деталей.

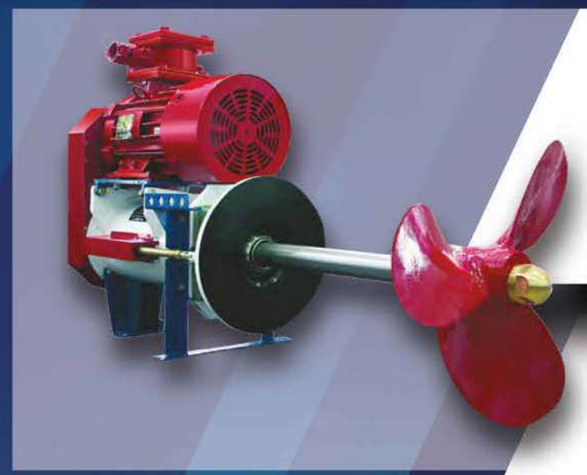
Ответственный подход – безопасное будущее компаний.

www.umpgroup.ru

ТРАНСНЕФТЬ ТОМЗЭЛ

АО "ТОМЗЭЛ"
Россия, Томск, ул. Причальная, 14
tomzel@tom.transneft.ru
Тел.: +7 (3822) 27-63-10
+7 (3822) 53-06-71

ГАРАНТИЯ НАДЕЖНОСТИ И КАЧЕСТВА



«Диоген»

взрывозащищенное устройство для размыва донных отложений

в резервуарах объемом от 2 000 до 50 000 м^3

«Диоген-СПМ»

взрывозащищенное устройство для размыва донных отложений

в резервуарах объемом от 2 000 до 50 000 м^3

с высоковязкими жидкостями до 100 сСт

Электроприводы ЭПЦ для использования на предприятиях ТЭК

более 140 модификаций

в зависимости от исполнения могут развивать крутящие моменты на выходном звене от 20 до 50 000 Нм

сейсмо- и виброустойчивы

выдерживают перепады температур от –60 °С до +40 °С

Более подробную информацию об оборудовании можно получить по телефону +7-3822-27-63-32
www.tomzel.transneft.ru

Максим Свиридов: подход «от потребностей»

Судостроителям хорошо известен один из крупнейших в стране производителей электродвигателей – концерн РУСЭЛПРОМ. Здесь судостроение является одним из наиболее перспективных направлений развития. О том, как все начиналось, и в каких проектах участвует компания сегодня, мы поговорили с главой дирекции по судовой электромеханике ООО «ТД «Русэлпром» Максимом Свиридовым.

Фото 1. Круизный лайнер «Петр Великий» проекта PV300VD

Концерн производит генераторы, гребные электродвигатели, электродвигатели подруливающих устройств, винто-рулевых колонок (как механических, так и электрических) и водометных устройств. Кроме этого, электродвигатели для вспомогательных систем: вентиляторов, насосов, лебедок, компрессоров и других агрегатов. Продукция концерна одобрена Морским регистром судоходства и давно применяется на отечественных судах.

Продукция РУСЭЛПРОМ сегодня успешно заменяет дорогостоящие электродвигатели ведущих мировых брендов в самых разных агрегатах отечественной судовой техники, включая самые мощные атомные ледоколы. Компоненты системы электродвижения для судов, произведенные концерном, особо отмечены экспертной комиссией и удостоены звания лауреата Национальной премии в области импортозамещения «Приоритет».

Фото 2. Закладка электротехнического оборудования в ледокол

Подход «от потребностей»

В советские годы заводы, входящие ныне в концерн, производили машины для судостроения. Затем был период, когда заказы от судостроительной отрасли перестали поступать, судостроители переключились на импортных поставщиков, а сам РУСЭЛПРОМ – на другие сектора промышленности. Ренессанс судостроительного направления начался в концерне девять лет назад. Достигнутый успех был обусловлен не только тем, что в стране существовала потребность в отечественном поставщике электротехнического судового оборудования, но и тем, что РУСЭЛПРОМ с самого начала шел от потребностей судостроителей.

Сотрудничество с ведущими производителями судового оборудо-вания выявило важнейшие потребности и главные направления разработок.

Максим Свиридов: *«Девять лет назад мы начали практически с нуля разрабатывать новые линейки продуктов для судостроения на базе реальной потребности. Такая потребность была в **генераторах**. Мы разработали и изготовили серию генераторов для дизельных электрических станций мощностью до 10 МВт под российские дизели (например, под дизели Коломенского завода), а также под иностранные. Выбрали лидера отрасли – финскую компанию Wartsila, и под их дизели разработали свои генераторы.*

*Вторая потребность, которую мы выявили в судостроительной отрасли, это **гребные электродвигатели** (ГЭД) для механических движительно-рулевых колонок. В механических движительно-рулевых колонках двигатель находится в корпусе судна, и через Z-образную передачу передает момент на винты (в случае электрической движительно-рулевой колонки двигатель находится внутри гондолы колонки, о них речь пойдет отдельно – Прим. пресс-центра). Нами был освоен выпуск гребных электродвигателей мощностью до 10 МВт – как под российских производителей движительно-рулевых колонок («Центр судоремонта «Звездочка»), так и под иностранных (Steerprop, Schottel, Rolls-Royce).*

*Третью потребность в части электротехники для судостроения мы выявили в **двигателях для подруливающих устройств**, которые производило НПО «Винт». Мы разработали и изготовили такие двигатели мощностью до 2,5 МВт. Это максимальная мощность, которая вообще существует в мире для подруливающих устройств. Сейчас мы являемся серийным поставщиком таких двигателей для НПО «Винт» в России и для компании Schottel в Германии.*

*Четвертый пункт в нашем перечне основных потребностей отрасли – **генераторы для турбоэлектростанций**. В турбоэлектростанциях приводом генератора является турбина – газовая или паровая. Вместе с НПО «Сатурн» мы изготовили генератор мощностью 8 МВт. «Сатурн» изготовил саму турбину, а мы – редукторно-генераторный блок-модуль, куда входил редуктор и наш генератор.*

НПО «Сатурн» провело успешные испытания. Так в России появилась первая отечественная судовая турбоэлектростанция. Такой мощной судовой турбоэлектростанции, работающей на газе или на дизельном топливе, до этого в стране никогда не было. Развитие сотрудничества с НПО «Сатурн» позволило нам впоследствии разработать и изготовить для атомного ледокола генератор мощностью 36 МВт с приводом от паровой турбины.

*И наконец, пятый продукт, который мы определили как важнейший для судостроения – это **двигатели для винторулевых колонок с электродвижением**».*

Фото 3. Производственные площадки концерна РУСЭЛПРОМ прошли комплексную модернизацию под потребности судостроительной отрасли

>>>

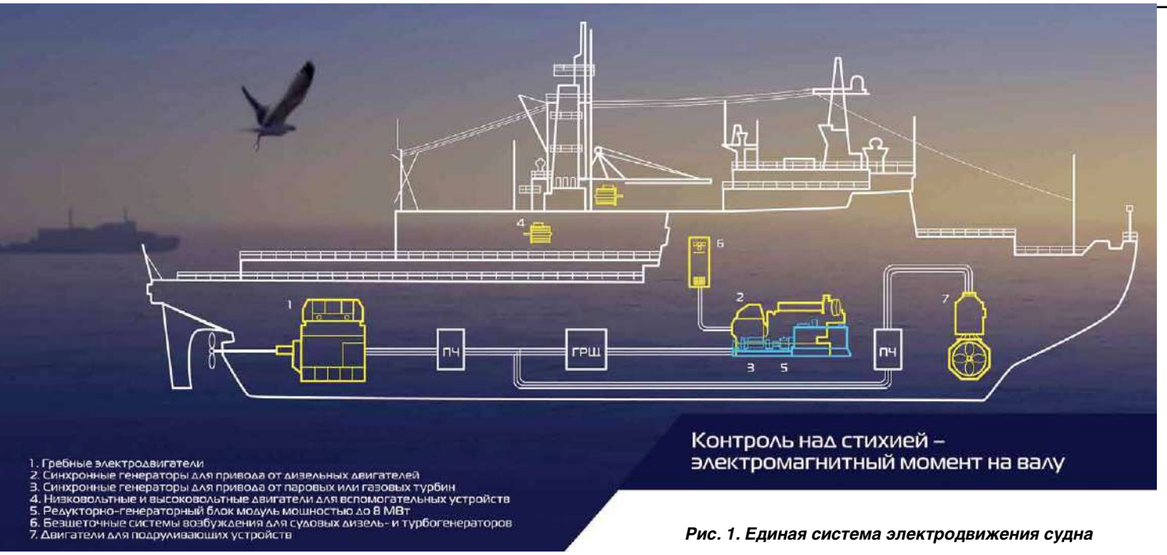


Рис. 1. Единая система электродвижения судна

Началось все девять лет назад, когда от НПО «Винт» Центра судоремонта «Звездочка» поступил запрос на подготовку технико-коммерческого предложения на продукт, которым РУСЭЛПРОМ на тот момент не обладал – двигатель для электрической движительно-рулевой колонки принципиально нового типа. Электродвигатель этой колонки должен был располагаться не в корпусе корабля, как обычно, а в гондоле самой колонки.

Такие винторулевые колонки с электродвижением обеспечивали превосходную маневренность судна. Судно даже гигантских размеров, обладая такой движительно-рулевой системой, могло, с одной стороны, развернуться на месте вокруг своего центра, без дополнительного маневрирования и без привлечения буксиров, а с другой – оставаться при необходимости зафиксированным в одной точке и при неблагоприятных погодных условиях.

В то время технологии производства движительно-рулевых колонок, реализующих принцип электродвижения, в России не было ни у кого, а на Западе они производились уже давно. Наиболее известным мировым образцом винторулевой колонки с электродвижением являлась колонка Azipod, выпускаемая шведско-швейцарским объединением ABB Group.

Российским судам, в том числе судам ВМФ России, особенно тем, которые планировались для эксплуатации в тяжелых ледовых условиях, необходима была такая конструкция. Случилось так, что именно Максим Свиридов был тем специалистом, который получил эту заявку.

МС: *«На тот момент у нас не было опыта производства подобных двигателей, так как речь шла о двигателе, расположенном внутри гондолы. Мы дали заказчикам предложение на обычный квадратный двигатель, который им не подошел, так как его нельзя было встроить в гондолу. Но получилось так, что наше предложение было лучшим по цене. И они начали с нами работать, дали нам другие запросы, обозначили основные направления, определили свои потребности в электрических машинах в целом.*

На мой взгляд, электрическая движительно-рулевая колонка – это самый сложный продукт в судовой электромеханике. Сложность этого узла заключается в том, что он полностью находится под водой, он должен выдерживать максимальные нагрузки, в том числе ледовые. По сути, это – электрическая машина в специальном корпусе и с винтом на конце. Больше 70% подобных узлов в мире производит одна компания – ABB Group, которая является лидером в этом продукте. И все судостроители мира практически берут только у нее. Но даже такая компания, как ABB испытывала достаточно много сложностей в процессе создания этого изделия. У них были и поломки, и аварии, и судебные разбирательства.

Поэтому мы подходим к этому продукту очень аккуратно. Уже девять лет идет разработка. Сначала был эскизный проект, потом технический, потом КД. В процессе разработки мы опирались не только на свои силы. Мы пригласили к сотрудничеству НПО «Винт», Крыловский государственный научный центр (КГНЦ). Они активно участвуют в работе, предлагают свои решения. Рождающееся изделие является, по сути дела, продуктом научной мысли всей отрасли. В этом году мы подходим к созданию опытного образца мощностью 6 МВт. На производстве уже размещен заказ, изготовление комплектующих идет полным ходом, и в конце года мы этот образец испытаем».

Таким образом сложились пять базовых продуктов для судостроения, на которых РУСЭЛПРОМ изначально сосредоточил свои усилия.

МС: *«Освоив эти продукты и поняв, как их производить, мы начали поставки на различные судостроительные проекты – ледоколы, буксиры и т. д. Но наш концерн не может стоять на месте. Освоили это, надо двигаться дальше».*

Фото 4. Спуск на воду атомного ледокола «Сибирь» – второго ледокола серии ЛК-60Я

Двигатели для атомных ледоколов

МС: *«Интереснее рассказать о том, куда мы двигаемся сейчас и о том, что будет впереди. Конечно, то, что будет, опирается на то, что уже было сделано. Из крупных разработок сейчас мы делаем ставку на гребные двигатели для атомных ледоколов. Занимаемся этим уже более пяти лет».*

Один из самых амбициозных проектов в современном отечественном судостроении – серия мощнейших атомных ледоколов ЛК-60Я проекта 22220. Первый из них, ледокол «Арктика», планируют сдать уже в этом году. Первоначально рассматривался вариант установки на него электродвигателей иностранного производства.

Но в итоге на «Арктику» были поставлены ГЭДы, произведенные концерном РУСЭЛПРОМ.

МС: *«Да, действительно, изначально в проект ледокола «Арктика» были заложены двигатели французской компании Converteam. Но пока шла подготовка, эту компанию купила небезызвестная американская фирма General Electric. И когда Объединенная судостроительная корпорация (ОСК), наконец, вплотную приступила к строительству ледокола, за этим двигателем пришлось обращаться уже к компании General Electric. А они в поставке отказали. По каким именно причинам, сказать точно не могу.*

Дальше Балтийский завод в рамках конкурсных процедур объявил конкурс – кто в мире вообще способен сделать такую продукцию. На этот конкурс вышло несколько компаний, включая Siemens, Крыловский государственный научный центр с нашей заявкой и бразильская фирма WEG, которая действовала через посредника. КГНЦ выиграл тендер на поставку всей системы электродвижения, в состав которой входил и наш гребной двигатель. Так что объединение российских компаний победило зарубежных конкурентов в честной конкурсной борьбе.

На данный момент для нас это уже понятный продукт, который мы продвигаем и на другие ледоколы. Мы отгрузили гребные двигатели на все три ледокола проекта 22220 («Арктика», «Сибирь» и «Урал»– Прим. пресс-центра), которые уже укомплектованы нашими машинами».

Когда заходит речь о гребных электродвигателях для проекта 22220, часто звучит слово «уникальные».

МС: *«Это был интересный опыт. Раньше электрические машины, которые делались для атомных ледоколов, были либо синхронные, либо постоянного тока. Кроме того, они имели существенно меньшую мощность. А данная машина, будучи самой крупной по мощности – 20 МВт, является при этом асинхронной. Отличие принципиальное».*

Каждая машина для крупных ледокольных судов уникальна и требует индивидуальной разработки. Часто проблемы заключаются не только в технологической сфере. Проблематика разработки для проекта 22220 была обусловлена, прежде всего, сжатыми сроками и крупными размерами.

МС: *«Мы и раньше делали большие машины, но они доставлялись клиенту разобранными. Здесь же требование заказчика было однозначным: машина должна быть испытана, собрана на заводе и доставлена в собранном виде.*

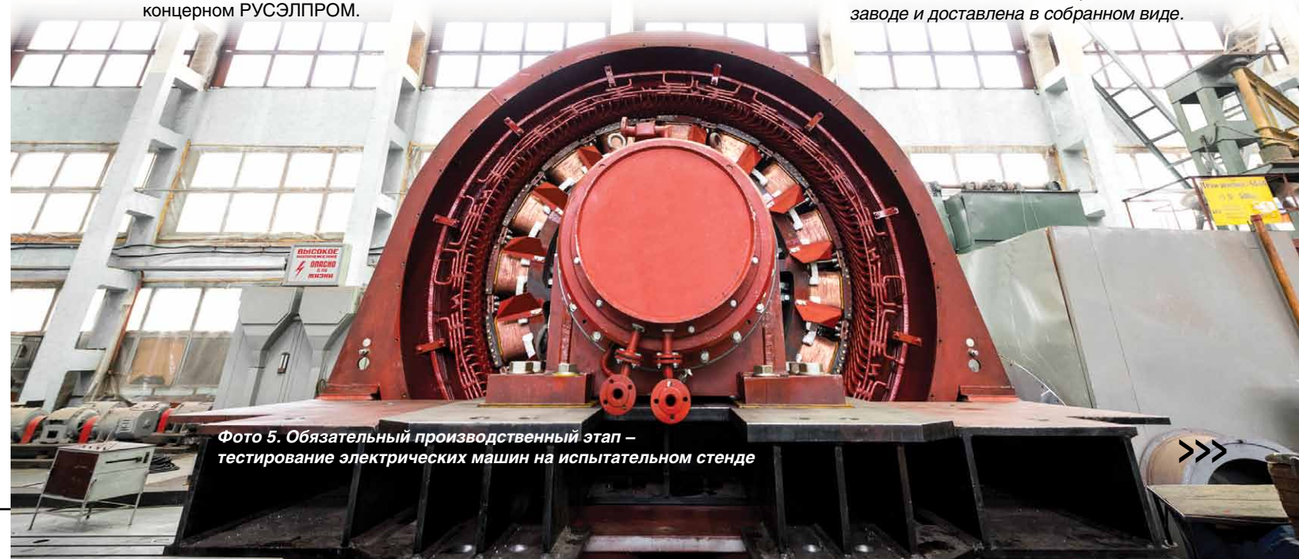


Фото 5. Обязательный производственный этап – тестирование электрических машин на испытательном стенде

>>>

А это – масса в 300 тонн и огромные габариты! Даже простая ее транспортировка являлась специальной операцией. Поэтому машину нужно было разрабатывать так, чтобы можно было использовать комплектующие, и собирать ее на уже существующей производственной площадке, не создавая нового производства, переоснащая только базовые технические переделы.

Очень сложным был процесс транспортировки. Двумя видами транспорта – сухопутным и водным. Мы вынуждены были даже построить кусок дороги из аэродромных плит, чтобы по ней вывезти груз с территории нашего завода. Два тягача тянули трал с двигателем несколько километров до причала. После чего загрузили на паром и довезли до Балтийского завода. Там плавкран уже осуществил разгрузку.

Еще одной важной задачей было подготовить машину к очень сильным перегрузкам. У ледокола высокий ледовый класс, он рассчитан на прохождение льда толщиной в 2,8 метра. Нагрузка на винты ожидается огромной. И все это конструктор должен был учесть».

Сейчас на очереди три ледокола «Лидер» проекта 10510. Флагман этой серии – самый мощный в мире атомный ледокол с мощностью на валу 120 МВт. Это вдвое больше, чем у «Арктики». РУСЭЛПРОМ уже выиграл тендер на поставку электродвигателей в этот проект. И это будет самая мощная машина для судостроения, которую когда-либо производил коллектив концерна.

Для проекта 22220 РУСЭЛПРОМ разработал целую линейку электродвигателей на 10, 20, 30 и 40 мегаватт, и при возникновении нового заказа на подобные мощности, легко сможет их произвести.

Помимо ледоколов проекта 22220, гребные двигатели и генераторы РУСЭЛПРОМ стоят на дизель-электрическом ледоколе «Илья Муромец» и патрульном ледоколе «Иван Папанин» ВМФ России. Кстати, последнее судно полностью оснащено исключительно отечественным оборудованием. Заканчивается строительство двух кораблей-кабелеукладчиков «Волга» и «Вятка», где также задействовано оборудование, изготовленное концерном.

Есть и другие проекты.

Фото 6. Уникальный гребной электродвигатель для проекта 22220

Круизный лайнер «Петр Великий»

На стапелях судостроительного завода «Лотос» в Астраханской области завершается строительство первого в постсоветской России круизного теплохода. Круизные лайнеры не строились в нашей стране уже 60 лет. Лайнер «Петр Великий» проекта PV300VD – первый отечественный круизный лайнер класса «река-море», отвечающий всем международным требованиям и конвенциям. РУСЭЛПРОМ поставляет в этот проект систему электродвижения.

МС: *«Объединенная судостроительная корпорация доверила нам эту поставку, несмотря на то, что в конкурсе участвовали более опытные иностранные поставщики.*

Руководство ОСК поддерживает то, что в России нужен свой интегратор, который может создавать продукт для судостроения, понимая, что в будущем, опираясь именно на своих интеграторов, российское судостроение сможет решать более сложные задачи».

РУСЭЛПРОМ поставляет в проект PV300VD генераторы, которые будут работать с двигателями японской компании Yanmar.

МС: *«На PV300 мы, совместно с нашими партнерами, ставим весь комплект оборудования, полностью согласованный с Речным и Морским регистрами. Новых решений там не требуется, все наработки, которые там реализуются, уже имеются в нашем распоряжении».*

Фото 7. Транспортировка гигантов – ГЭД весом 300 тонн – это целая спецоперация

Фото 8-9. Производственные мощности концерна позволяют изготавливать электрические машины более 4 метров в диаметре

О конкурентных преимуществах

Что же позволяет продукции РУСЭЛПРОМ успешно конкурировать с именитыми западными производителями?

МС: *«Качество технических решений, качество самого продукта и, конечно, цена. За последнее время были разрушены стереотипы о том, что иностранные машины более качественные. К тому же, наши агрегаты полностью соответствуют сертификатам и требованиям Российского морского регистра. Иностранные электрические машины не всегда могут этим похвастаться.*

Выигрываем мы и по габаритным размерам. В мире не так много компаний, которые могут сделать такие крупные электрические машины, как гребной двигатель для атомного ледокола. Например, компания Siemens, когда участвовала в конкурсе, предлагала совершенно другое решение. Они предлагали две машины, потому что у них не было одной большой. У них, видимо, не было технических решений и возможности изготовить такую машину, понимания, как ее изготовить. К тому же, Siemens базируется на стандартных решениях, а мы идем от потребностей заказчика, каждый из которых ставит нам свою конкретную задачу. В мире из производителей машин так редко кто работает. Мы же во всех 100% случаев действуем абсолютно гибко, и все машины получаются достаточно индивидуальные. Конечно, они базируются на каких-то стандартных базовых решениях, но в них очень много индивидуального».

Успешный опыт работы в российских проектах позволяет задуматься и о более активном участии в проектах зарубежных.

МС: *«Советский Союз экспортировал продукты машиностроения. И одним из самых конкурентных товаров на мировом рынке были наши электрические машины. По массам, габаритам и надежности они обладали достаточной конкурентоспособностью. С тех пор в мире глобально ничего не изменилось, никаких экстраординарных технических скачков в электрических машинах не произошло.*

Так что, с точки зрения техники, мы абсолютно конкурентоспособны. Наш концерн и сейчас экспортирует электрические машины в большое количество стран.

Но есть другой важный фактор. Иностранные компании пользуются существенной поддержкой своих государств, как на внутренних рынках, так и при экспорте продуктов машиностроения. Если наше государство тоже будет поддерживать экспорт с помощью дешевых кредитов или каких-то лизинговых схем, это существенно нам поможет».

Курс на комплексный продукт

В наше время конкуренция разворачивается не столько на уровне продукции, сколько на уровне предприятий, и главным фактором успеха становится способность обеспечить потребности клиента на всех этапах жизненного цикла продукта – от момента выявления потребностей и далее, в течение всего периода эксплуатации, вплоть до утилизации отработавшего свой срок оборудования. Руководитель судостроительного направления концерна РУСЭЛПРОМ прекрасно это понимает.

МС: *«Мы двигаемся в сторону создания комплексного продукта, обеспечения его полного жизненного цикла, что позволяет не только минимизировать затраты судовладельца, но и существенно облегчить его жизнь. Уже сейчас мы не просто поставляем «железо» и оказываем сервис, мы сопровождаем продукт в течение всего жизненного цикла. Мы ведем активные работы по созданию систем онлайн-мониторинга, уже внедряем их и стараемся выйти в этом вопросе на мировой уровень. Потому что все мировые производители имеют свои системы мониторинга продукта в течение всего жизненного цикла.*

Это и оснащение наших машин датчиками – температуры, вибрации, количества и качества потребляемой и вырабатываемой электроэнергии и т.д., и специальное программное обеспечение. Но самое сложное – это создание системы принятия решений по той или иной информации. Для этого мы создаем в структуре компании специальное подразделение. Для нас это – ориентир для дальнейшего развития».

>>>

Фото 10-11. Именно люди – главная ценность и ресурс РУСЭЛПРОМа

Импортозамещение

До введения санкций и до начала действия ФЦП «Развитие гражданской морской техники 2009–2016 гг.» на суда поставлялись в основном иностранные двигатели. Только на военные корабли шли российские. После выполнения ФЦП, в которой участвовали многие российские компании, в том числе РУСЭЛПРОМ, и после того, как руководство страны взяло курс на импортозамещение, доля импортных машин стала снижаться.

МС: *«В рамках ФЦП «Развитие гражданской морской техники 2009–2016 гг.» мы разработали серию гребных двигателей мощностью до 8,5 МВт и сейчас осуществляем их поставки совместно с ЦНИИ СЭТ. Разработали и поставляем также серию генераторов мощностью 4,5 МВт, 3,5 МВт, 9 МВт для дизельных электростанций. Разработали серию двигателей для подруливающих устройств. Все это реализовано и успешно продается.*

Девять лет назад невозможно было пробиться с российским продуктом на рынок судостроения. Сейчас курс на импортозамещение мы чувствуем на себе. Мы видим поддержку со стороны государства, со стороны Объединенной судостроительной корпорации. ОСК, например, нас очень сильно поддержала в проекте PV300. Число менеджеров, которые осознают, что нам в России нужны российские поставщики, растет».

Программа «Развитие гражданской морской техники 2009–2016 гг.» завершена, но развитие судостроительного направления в концерне не останавливается. РУСЭЛПРОМ продолжает вкладывать в разработку новых продуктов собственные средства.

МС: *«Мы ведем ряд разработок, совместно с нашими партнерами создаем новые продукты, интересные для судостроения. Сейчас мы освоили новую технологию по изготовлению роторов для дизель-электрических станций.*

Эта технология обязала нас приобрести для петербургской площадки новые станки для намотки на роторы, что существенно повышает надежность, снижает массогабаритные показатели машин».

Максим Свиридов отмечает, что сейчас нужнее всего для успешного взаимодействия между бизнесом и государством – стратегическое видение, долгосрочные перспективы и встречные шаги, как со стороны правительства, так и со стороны производителей.

МС: *«Нужна взвешенная и реализуемая программа по судостроению на долгие годы. Чтобы мы, как частная компания, могли видеть перспективу и осуществлять своевременные разработки, готовиться к тем или иным проектам. Это очень важно.*

Наши производственные мощности позволяют удовлетворить все те запросы, которые к нам сейчас приходят. И мы можем быстро их нарастить, можем воспользоваться широкой кооперацией, которая в России уже развивается. Считаем, что можем обеспечить судостроение по объему электрических машин, двигателей, генераторов.

Государство нам и так помогало в рамках ФЦП, давало деньги на разработку продукции. Подписано постановление о том, что при проведении госзакупок российские компании будут иметь преференции по отношению к иностранцам. Это уже существенная поддержка. Остается внимательно следить за исполнением этих законов и строить суда».

Пресс-центр
концерна РУСЭЛПРОМ

РУСЭЛПРОМ
РОССИЙСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ КОНЦЕРН

109029, Москва,
ул. Нижегородская, д. 32, стр. 15
тел. 8 (800) 301-35-31
факс (495) 600-42-54
e-mail: mail@ruselprom.ru
www.ruselprom.ru

TIKKURILA
INDUSTRY

Антикоррозионная защита объектов нефтегазового комплекса

Отраслевая сертификация
Высокотехнологичные системы покрытий
Квалифицированная техническая поддержка

ООО «Тиккурила», пр. 9-го Января, 15, корп. 3
192289, г. Санкт-Петербург
тел.: +7 (812) 380 33 99
www.tikkurila.ru

«Сибнефтемаш» – производитель оборудования и поставщик нефтесервисных услуг

АО «Сибнефтемаш» – одно из крупнейших предприятий в Тюменской области по производству нефтепромыслового оборудования, с 2011 года входящее в многопрофильный холдинг АО «Группа ГМС». За 43 года с момента основания завод претерпел значительные изменения – от производителя автооборудования для нефтегазового комплекса Западной Сибири, изготовителя болотоходов, станков-качалок и насосов, до предприятия, занимающего высокие позиции в сфере производства стационарных и мобильных складов цемента, внутрискважинного, емкостного и сепарационного оборудования. После присоединения к Группе ГМС производственный потенциал предприятия стал возрастать. С целью расширения своих технических возможностей в 2013 году АО «Сибнефтемаш» открыл новый цех по изготовлению емкостного оборудования – сепараторов и емкостных аппаратов, работающих под давлением. Сегодня производственные площади завода занимают более 20 Га.

Достижения предприятия за 2013–2019 гг.

За 7 лет произошел мощный скачок в развитии завода: объем реализации изготовленной продукции увеличился более чем в 2 раза, численность сотрудников выросла на 40%, освоены новые виды оборудования – аппараты под давлением, блочные технологические установки, каркасно-панельные здания. Линейка пакерно-якорного оборудования пополнилась модификациями пакеров с кабельным вводом 5ПОМ-КВ и нефтеводонабухающими неизвлекаемыми пакерами.

За эти годы было осуществлено более десятка крупных проектов по производству блочного оборудования, каркасно-панельных зданий и другого оборудования для таких флагманов нефтегазовой отрасли, как ПАО «Газпром», ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Лукойл».

АО «Сибнефтемаш» стало участником национального проекта «Повышение производительности труда и поддержка занятости». Совместно с АНО «Федеральный центр компетенций в сфере производительности труда» была разработана программа по оптимизации одного из участков производства. В результате проведенных мероприятий удалось повысить производительность труда на выбранном участке на 12%. Сегодня внедрение инструментов бережливого производства и повышения производительности труда продолжается на других участках производства.

С 2018 года завод освоил принципиально новое для себя направление – нефтесервисные услуги по увеличению добычи углеводородного сырья по уникальной технологии термогазохимического воздействия на пласт бинарными смесями на оборудовании собственного производства.

Новое направление деятельности АО «Сибнефтемаш»

Начало развития нефтяного сервиса было положено в 2015 году, когда предприятие совместно с ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет» и ФГБУН Институт биохимической физики РАН им. Н. М. Эмануэля выиграло конкурс в соответствии с постановлением Правительства РФ от 9 апреля 2010 г. №218 по созданию высокотехнологичного производства с участием российского высшего учебного заведения.

Основываясь на методе и опытах работы с бинарными смесями д.х.н., заведующего лабораторией ИБХФ РАН Е. Н. Александрова, в результате совместной работы по НИОКТР была создана технология и комплекс оборудования для термохимического воздействия на нефтегазоносные пласты бинарными смесями (ТГХВ БС) с целью увеличения добычи углеводородного сырья.

Бинарные смеси (БС) – водный раствор аммиачной селитры и нитрита натрия. В ходе химической реакции выделяется большое количество газов и тепла, проникающих в продуктивный пласт.

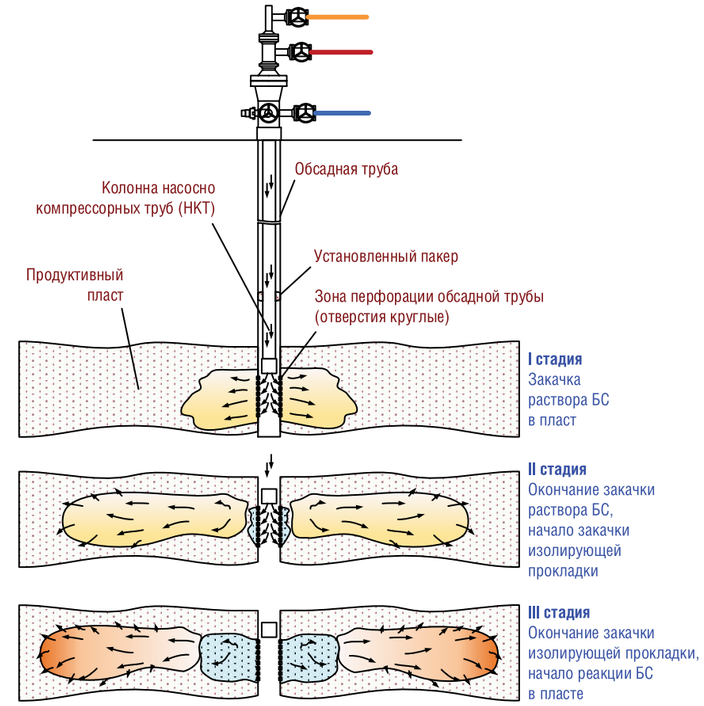
Суть метода заключается в стимуляции притока нефти к добывающей скважине с помощью высокотемпературного воздействия газообразных и жидких продуктов разложения БС на призабойную зону.

Технология ТГХВ БС позволяет:

1. Снизить вязкость нефти за счет разогрева призабойной зоны (ПЗП).
2. Снизить скин–фактор за счет очистки ПЗП от кольматирующих отложений, парафинов и смол.
3. Увеличить КИН за счет водоотталкивающего воздействия.
4. Увеличить проводимость ПЗП за счет возникновения дополнительных трещин (микро ГРП).
5. Осуществить крепление пропанта в ПЗП (особо актуально в холодных коллекторах).

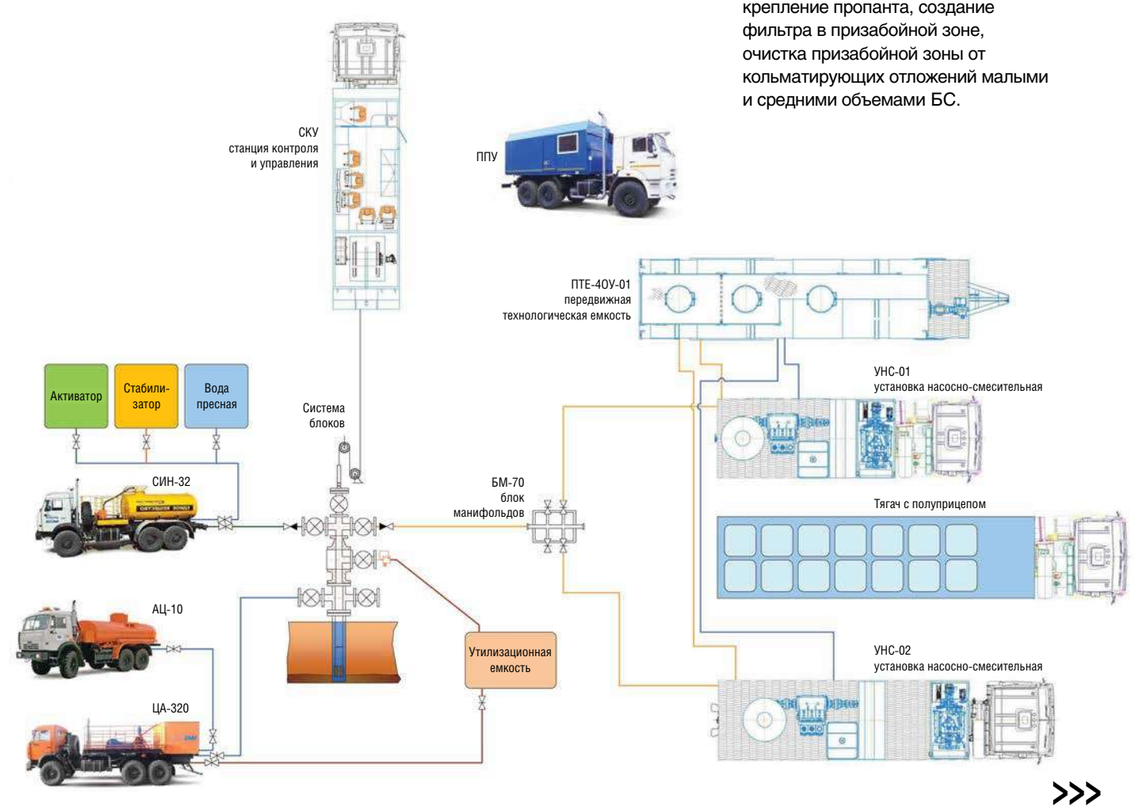
Получаемые эффекты при взаимодействии компонентов ТГХВ БС:

- рост температуры: в среднем по зоне реакции на 150–200°С;
- значительный рост давления в зоне реакции за счет выделения и нагрева газообразных продуктов;
- образование/раскрытие микротрещин в пласте при повышении давления;
- растворение парафинов и смол в нагретой части ПЗП.



Объекты для обработки и механизмы стимулирования технологии ТГХВ БС:

1. Добывающие скважины на месторождениях тяжелой, вязкой нефти: создание системы трещин и прогрев призабойной зоны средним и большим объемом БС.
2. Добывающие скважины с низким дебитом вследствие ухудшения проводимости призабойной зоны (загрязнения): очистка призабойной зоны и создание системы трещин малыми и средними объемами БС.
3. Добывающие скважины с естественно низким пластовым давлением и температурой или вследствие выработки месторождения (3–4 стадии разработки): очистка призабойной зоны, создание системы трещин и эффект газлифта средним и большим объемом БС.
4. Добывающие скважины при вводе в эксплуатацию после бурения: очистка призабойной зоны и создание системы трещин малыми и средними объемами БС.
5. Добывающие скважины после проведения ГРП: крепление пропанта, создание фильтра в призабойной зоне, очистка призабойной зоны от кольматирующих отложений малыми и средними объемами БС.



Преимущества технологии ТГХВ БС:

1. Отсутствие ограничений на объемы закачки (повышение давления и температуры в зоне реакции).
2. Возможность перенесения реакции в поровое пространство (снижается опасное воздействие на колонну и цементный камень).
3. Двухфазность газожидкостного (пенистого) разогретого флюида (активное вымывание загрязнений, конвективный теплоперенос).
4. Продукты реакции растворимы и выносятся из породы с нефтепродуктами.

В октябре 2018 г. на АО «Сибнефтемаш» образован Департамент нефтепромыслового сервиса, задачей которого является предоставление нефтесервисных услуг по обработке скважин по технологии ТГХВ БС.

Для обработки скважин по технологии ТГХВ БС специалистами завода было разработано и изготовлено высокотехнологичное оборудование: опытные образцы насосных установок УНС, УНН и станции контроля и управления.

Комплект оборудования обеспечивает приготовление, контроль и закачку БС в автоматическом, полуавтоматическом и ручном режимах. Также осуществляется контроль закачки БС с помощью устьевых и скважинных датчиков. Управление насосными установками во время закачки ведется дистанционно из станции контроля и управления (СКУ).

Специалисты департамента успешно провели опытно-промысловые испытания оборудования и технологии на нефтедобывающих скважинах нескольких постоянных партнеров.

Результаты обработок:

Объект обработки по технологии ТГХВ БС	Дебит по нефти, т/сут.				Подтвержденная длительность эффекта
	До обработки	При запуске после обработки	Текущие значения	Доп. добыча, т	
Скважина №1 (2017 г.)	0,5	5,7		–	Нет данных
Скважина №2 (2017 г.)	2,5	5,0		–	Нет данных
Скважина №3 (2017 г.)	0	3,14	1,51	701	12 месяцев
Скважина №4 (2017 г.)	1,93	7,4	5,1	2051	12 месяцев
Скважина №5 (2017 г.)	1,4	10,0	5,6		12 месяцев
Скважина №6 (2018 г.)	0,5	2,7	2,6 (январь 2019 г.)	–	3 месяца
Скважина №7 (2018 г.)	1,5	1,8	4,3 (январь 2019 г.)	–	3 месяца

Фото 1. Опытно-промысловые испытания

Фото 2. Второй комплекс технологического оборудования для нефтяного сервиса по технологии ТГХВ БС

На сегодняшний день Департамент нефтепромыслового сервиса АО «Сибнефтемаш» оснащен двумя полноценными комплексами высокотехнологичного оборудования для обработки скважин по технологии ТГХВ БС, спроектированных и изготовленных силами предприятия.

В ходе реализации комплексного проекта учеными ФГАОУ ВО «ТюмГУ» создана программа-симулятор, позволяющая проводить гидродинамический расчет обработки скважины бинарной смесью, а также расчет добычи смеси из нагретого пласта. Созданная методика расчетов, а также зависимости, построенные по их результатам, могут использоваться для приближенной оценки эффекта от обработки скважины бинарной смесью и выбора скважины – кандидата для обработки.

На второе полугодие 2019 года запланировано приступить к реализации планов по предоставлению нефтепромысловых сервисных услуг по обработке нефтяных скважин с использованием результатов НИОКТР.

www.sibneftemash.ru

ГМС ГРУППА

СИБНЕФТЕМАШ

SIBNEFTEMASH

Шлангенз.

Не останавливаясь на достигнутом

ТКАЧЕНКО Александр Алексеевич –
генеральный директор ООО «Шлангенз»

Российское научно-производственное предприятие «Шлангенз», входящее в холдинговую структуру «Компенз», осуществляет производство и реализацию гибких соединений на всей территории России, СНГ, стран Европы и Африки.

Миссия компании «Шлангенз» – совершенствование технологии и укрепление ведущих позиций на рынке компенсационного оборудования в разработке, внедрение и проектировании современных, сложных систем компенсации трубопроводов.

Мы стремимся быть лучше – обеспечивая Клиента полным спектром решений и технического сопровождения проекта, ответственно выполняя взятые на себя обязательства.

Александр Алексеевич, мы общались с Вами год назад по случаю десятилетнего юбилея компании «Шлангенз», расскажите об основных направлениях деятельности компании, об изменениях за прошедший год.

В 2018 году мы провели ребрендинг компании, не только доработав логотип и изменив корпоративные цвета, но и усовершенствовав комплексный подход к ведению бизнеса. Близится к завершению редизайн сайта. Мы стали еще более клиентоориентированной и современной компанией.

По итогу минувшего года отдел нефтесервисного оборудования констатировал рост производства и поставок буровых рукавов на 21% по сравнению с результатами 2017 года, что свидетельствует о возрастающем доверии российских нефтесервисных компаний к нашей продукции.

За прошедший год компания разработала устройство для крепления троса к буровому рукаву, благодаря которому не происходит контакта металлического троса с поверхностью шланга, что значительно увеличивает срок службы буровых рукавов. Была осуществлена поставка рукавов с защитным чехлом «Бронэкс», предотвращающим внешний резиновый слой от механических повреждений.

Были изготовлены и испытаны рукава с рабочим давлением в 105 МПа (1036 атм). Также компания завершила опытные разработки нового продукта. В производство запущена уникальная защита кабеля для систем верхнего привода на буровых установках. Защита представляет собой внешний защитный рукав из износостойкой резины, устойчивой к воздействию буровых растворов и соответствующей требуемому уровню безопасности нефтепромысловых объектов. Защитные рукава эффективно применяются для создания кабельных систем верхнего привода на скважинах в условиях Крайнего Севера.

В 2018 году сотрудниками компании были разработаны специализированные металлорукава Ду 50 мм, в защитном вальцованном рукаве с защитными пружинами с двух сторон. Конструкция позволяет продлить эксплуатационные свойства рукава в условиях крайнего севера, защитить от излома нейтральные участки.

Что касается фторопластовых рукавов, то конструкторским отделом «Шлангенз» была разработана партия рукавов с уникальными параметрами, а именно с диаметром условного прохода 400 мм, которая не имеет аналогов в России.

В ноябре 2018 года компания «Шлангенз стала призером первой степени конкурса «Лучший экспортер Новгородской области 2017 года» среди малого и среднего бизнеса, в номинации «Экспорт промышленной продукции».

>>>

Расскажите о планах компании на 2019 год.

По просьбам заказчиков, нефтесервисных компаний, разрабатываются технологические и технические решения, способствующие предотвращению и устранению последствий ненадлежащей эксплуатации шлангов на объектах заказчиков (волочение рукавов, их порезы и т.п.). Специалисты «Шлангенз» предложили использовать специальный полипропиленовый «панцирь», который необходим для защиты от внешних механических воздействий. В рамках обозначенной работы, сотрудники компании проводят испытания модифицированного каучука, применяемого для внешнего слоя рукава, на предмет усиленного сопротивления истиранию. В данный момент для крупной российской буровой компании, отдел нефтесервисного оборудования компании «Шлангенз» готов осуществить поставку рукава высокого давления, покрытого полипропиленовым «панцирем».

Специалисты компании «Шлангенз» в соавторстве со специалистами российской крупной буровой компании, разработали первую серию полного и точного руководство по эксплуатации буровых рукавов. Документ включает в себя 7 разделов: описание и работа, использование, техническое обслуживание, транспортирование, хранение, утилизация и гарантийные обязательства. В новом руководстве расширен перечень способов безопасного и бережливого режима эксплуатации, были включены дополнительные методы строповки рукава, развернуто описана согласно общероссийских стандартов технология правильного хранения. Компания «Шлангенз» с каждым поставляемым рукавом предоставляет заказчику экземпляр нового руководства по эксплуатации.

В 2019 году компания «Шлангенз» взяла курс на расширение своего присутствия на мировом рынке нефтесервисных услуг. В декабре минувшего года был заключен договор с крупной Российской нефтяной компанией на поставку буровых рукавов во Вьетнам. Первая партия рукавов уже произведена и эксплуатируется.

Расскажите об основных принципах вашей работы, миссиях и ценностях компании.

Надежность оборудования – главный принцип «Шлангенз» в работе проектного и производственного подразделений.

«Шлангенз» постоянно совершенствует свою продукцию: заменяет устаревшие производственные технологии и выбирает прочные материалы, рассчитанные на большие нагрузки. Для этого существенная доля финансового планирования направлена на научно-исследовательские разработки. Выходу обновленной линейки продукции предшествует тщательный анализ конструкторами компании существующих характеристик новых материалов и проектирование опытного образца, с последующим тестированием в испытательной лаборатории. По результатам испытаний оборудование готовится к серийному выпуску.

Сила нашей компании – это компетентные и активные сотрудники. Мы уделяем особое внимание профессиональному росту каждого, посредством участия в семинарах, тренингах и курсах повышения квалификации.

Мы всегда работаем на результат, ценим долгосрочные партнерские отношения. Наши ценности – это высокое качество продукции, наличие современных производственных мощностей, ответственность и профессионализм сотрудников.

shlangenz

ООО «Шлангенз»
173526, г. Великий Новгород,
ул. Индустриальная, д. 18
тел. (8162) 643-433
e-mail: info@shlangenz.ru
www.shlangenz.ru

УралТрубоДеталь
Качество в деталях

Стальные детали
ТРУБОПРОВОДА
ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

www.uraltrubodetal.ru

ТРОЙНИКИ
по ГОСТ, ТУ и ОСТ
Диаметр от 32 до 1420 мм
Рабочее давление до 32 МПа
Теперь и 1-го исполнения!

ПЕРЕХОДЫ
по ГОСТ, ТУ и ОСТ
Диаметр от 32 до 1420 мм
Рабочее давление до 32 МПа
Теперь и 1-го исполнения!

ЗАГЛУШКИ, ДНИЩА
по ГОСТ, ТУ
Диаметр от 32 до 820 мм
Рабочее давление до 16 МПа

ПРОИЗВОДЯТСЯ ИЗ СТАЛЕЙ:
3, 20, 09Г2С, 13ХФА, 08(12)Х18Н10Т

- **Вся продукция сертифицирована**
- **Изготавливается только из качественного российского сырья**
- **100% УЗК сварных швов**
- **2 года гарантии**
- **СМК сертифицирован по стандартам ИНТЕРГАЗПРОМ**

ООО «УралТрубоДеталь»
+7 (351) 277-86-84
order@utd74.ru

Порошковая сталь Super Duplex 25Cr производства АО «ПОЛЕМА» для решения задач нефтегазовой отрасли

Санкционный запрет на импорт технологий и оборудования по добыче энергоресурсов на шельфе может привести к сокращению объема российской нефтегазодобычи на 10% уже к 2030 году. Изделия сложной формы из супердуплексной стали без сварных швов составляли львиную долю импорта. Тульское предприятие «ПОЛЕМА» решает проблему обеспечения отрасли современными качественными материалами для изготовления таких изделий, помогая сократить разрыв между российскими и зарубежными технологиями добычи.

АО «ПОЛЕМА» является лидирующим производителем металлических порошков для 3D-печати, напыления и наплавки в России, опыт предприятия в отрасли составляет практически 60 лет. Завод имеет необходимую технологическую и производственную базу, постоянно ее модернизирует, так в 2018 году был запущен в эксплуатацию новейший цех по производству порошков для аддитивных технологий, имеющий единственное для России оборудование – промышленную установку сфероидизации. Номенклатура предприятия составляет более 250 востребованных марок порошков на основе Fe, Ni, Co, Mo, Ti, Cu и прочих металлов. Уникальной возможностью является производство сферичных порошков тугоплавких металлов.

Собственная исследовательская лаборатория АО «ПОЛЕМА» создает новейшие материалы, отвечающие современным требованиям промышленности. Тульское предприятие активно участвует в программе импортозамещения, помогая снизить зависимость отечественных производителей от иностранных материалов. Новые разработки АО «ПОЛЕМА» дают решения для стратегического развития отдельных отраслей экономики, в частности, для нефтегазовой отрасли.

Сегодня компания представляет отечественную сталь Super Duplex 25Cr, которая с успехом может заменить импортные аналоги при производстве оборудования для добычи углеводородов на континентальном шельфе в Арктической зоне. Этот порошковый материал позволяет повысить надежность и долговечность изделий, а также уменьшить рабочие сечения деталей машин и конструкций. Разработанный сплав стал альтернативой дорогостоящей аустенитной стали с улучшенными показателями по прочности, стойкости к коррозии, износостойкости, пластичности и вязкости.

При этом использование стали Super Duplex 25Cr обеспечивает существенное сокращение издержек потребителя.

Порошковый материал Super Duplex 25Cr производства АО «ПОЛЕМА» – это высокопрочная коррозионностойкая супердуплексная сталь феррито-аустенитного класса. Ключевой особенностью этого сплава является повышенная устойчивость к коррозии в условиях пониженных температур, что дает возможность изготовления нагруженных деталей и узлов для работы в сложных климатических условиях: экстремально низких температурах, шквалистом ветре, сильном волнении моря, паковых льдов. Новый материал имеет более высокую прочность по сравнению с аустенитными сталями (предел текучести 550 против 200 МПа), лучшее сопротивление к коррозионному растрескиванию, а также устойчивость к кислотным средам.

Сплав Super Duplex 25Cr подходит для производства изделий сложной геометрической и нестандартной формы современными методами (3D и NNS – Near Net Shape), что позволяет сократить количество деталей и свести к минимуму сварные соединения, а также повысить эксплуатационные свойства устройств.

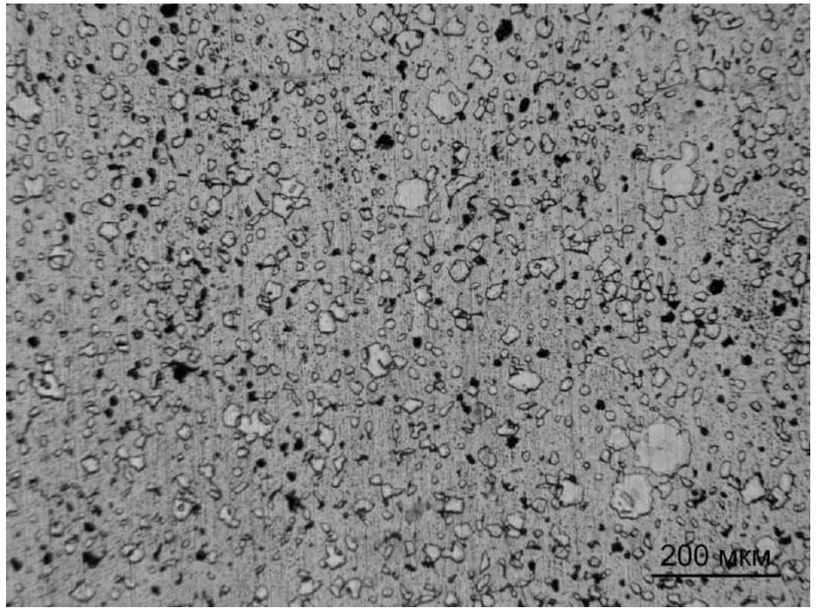
Такая сталь применима в условиях комбинированной коррозионной среды с повышенными нагрузками и пониженными температурными параметрами, показывая гораздо лучшие результаты, нежели ближайший аналог – аустенитные стали.

Разработанный АО «ПОЛЕМА» порошковый материал является аналогом сплавов URANUS 52N+, DIN 1.4507, UNS S32552/S32520, ГОСТ 03Х22Н5АМ2 и 03Х24Н6АМ3. Сфера применения материала включает нефтегазовую промышленность, судостроение, морское строительство, химическую и пищевую отрасль. При использовании материал можно наносить как специальное покрытие, а также изготавливать детали методом 3D-печати и горячего изостатического прессования (ГИП).

Результаты испытаний газостатированных образцов порошка марки Super Duplex 25Cr АО «ПОЛЕМА»

Результаты механических испытаний

Материал	Временное сопротивление σв, МПа	Относительное удлинение, %
ПР-03Х25Н7АМ4Д (ГИП)	845	30,2
ПР-03Х25Н7АМ4Д (ГИП+отжиг)	860	32,7
Требуемые характеристики	750–895	не менее 25



Микроструктура образца стали ПР-03Х25Н7АМ4Д после ГИП (образец после травления)

Результаты испытаний на стойкость к питтинговой коррозии ASTM G48 A

Материал	Т, °С	ДхШхВ образца, мм	Потеря массы образца, мг/см²	Примечание
ПР-03Х25Н7АМ4Д После ГИП+Т/О	+50	50,3х25,2х3,3	0,08–0,20	Питтинги отсутствуют

при поддержке фрп

ПМХ ПОЛЕМА

АО «ПОЛЕМА»
300016, г. Тула, ул. Пржевальского, д. 3
тел. (4872) 25-06-70
e-mail: sales@polema.net
www.polema.net

Комплексная подготовка топливного газа

для турбин Прегольской ТЭС

***Э. С. ЗИМНУХОВ** – руководитель Департамента реализации проектов ООО «ЭНЕРГАЗ»*

На примере Прегольской ТЭС, введенной в эксплуатацию в марте 2019 года, рассмотрим возможности комплексной газоподготовки на базе многофункциональных технологических установок, применяемых в автоматизированном процессе очистки, осушки, подогрева, редуцирования, учета, контроля качества, компримирования и подачи топливного газа к турбинам парогазовых энергоблоков.

НОВАЯ ГЕНЕРАЦИЯ

Переведем исторический счетчик времени на шесть лет назад. Тогда, после «блэкаута» 2013 года, по поручению Президента России и в соответствии с распоряжениями Правительства Российской Федерации было решено гарантировать необходимые энергетические мощности и надежно обезопасить энергосистему Калининградской области.

Для решения этой стратегической задачи создали ООО «Калининградская генерация». Инвестором проекта стало АО «Роснефтегаз» с объемом инвестиций 100 млрд рублей. Операторами проекта выступили компании Группы «Интер РАО», которые будут эксплуатировать новые ТЭС.

По проекту требовалось до 2021 года воздвигнуть четыре электростанции суммарной установленной мощностью порядка 1 ГВт – в Гусеве (Маяковская ТЭС), Советске (Талаховская ТЭС), Калининграде (Прегольская ТЭС) и Светловском городском округе (Приморская ТЭС).

Уже в марте 2018 года при участии Президента России В. В. Путина были пущены Маяковская и Талаховская ТЭС, обе – по 156 МВт.

Фото 1. Прегольская ТЭС – самый крупный объект новой калининградской генерации

Фото 2. Машинный зал новой электростанции

Фото 3. Сухая вентиляторная градирня

Приморская ТЭС (195 МВт) планируется к вводу в третьем квартале 2020 года как резервный источник энергоснабжения региона. Она будет работать на угле, в отличие от других электростанций, использующих природный газ.

Добавим к этому, что строительство и поэтапный ввод новых станций сопровождался масштабной модернизацией газотранспортной системы и электросетевого хозяйства с применением технологии «умных сетей».

Все новые ТЭС в совокупности обеспечивают надежность и маневренность калининградской энергосистемы. Пуск же Прегольской ТЭС создал основной запас мощности для форсирования экономического развития области. Предполагается, что энергетический суверенитет региона полностью состоится с вводом резервной Приморской ТЭС.

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ В ДЕЙСТВИИ

Прегольская теплоэлектростанция мощностью 455,2 МВт – это самый крупный объект новой калининградской генерации. Заказчик этого строительства ООО «Калининградская генерация» – совместное предприятие ПАО «Интер РАО» и АО «Роснефтегаз». Руководила строительством компания «Интер РАО – Управление электрогенерацией». Генеральный подрядчик – «Интер РАО – Инжиниринг».

Все основное оборудование Прегольской ТЭС произведено отечественными предприятиями. Станция состоит из четырех парогазовых блоков мощностью по 113,8 МВт. Каждый энергоблок включает газовую турбину типа 6F.03 (ООО «Русские газовые турбины», г. Рыбинск, Ярославская область), генератор (НПО «Элсиб», г. Новосибирск), паровую турбину (ПАО «Силовые машины», г. Калуга), котел-утилизатор (АО «Подольский машиностроительный завод», г. Подольск, Московская область).

На объекте применены сухие вентиляторные градирни. При строительстве также использованы технологии и решения, снижающие допустимые уровни вредных выбросов в атмосферу.

Основным топливом для станции является природный газ, резервным – дизельное топливо. Парогазовые технологии подтверждают здесь свою высокую эффективность. Электрический КПД составляет 51,8%, удельный расход условного топлива на выработку электроэнергии – 236,8 грамма условного топлива на 1 кВт·ч.

КОМПЛЕКСНАЯ ГАЗОПОДГОТОВКА

Снабжение топливом энергоблоков Прегольской ТЭС обеспечивает система комплексной газоподготовки «ЭНЕРГАЗ», которая включает многоблочный пункт подготовки газа, газодожимную компрессорную станцию из четырех установок и модуль управления.

Система смонтирована на территории Калининградской ТЭЦ-2, с которой соседствует построенная электростанция. Все оборудование поставлялось с максимальной степенью заводской готовности (коэффициент готовности 0,98). Коэффициент технического использования составляет 0,92+, надежности пусков – 0,95+. Расчетный срок службы системы – не менее 25 лет.

Пункт подготовки газа

Пункт подготовки газа (ППГ) изготовлен ЭНЕРГАЗом по специальному проекту. Это технологическая установка, состоящая из нескольких блок-боксов с оборудованием различного назначения, которые при монтаже состыкованы в единое здание с общей кровлей. Исключение составляют входной блок фильтрации и узел дренажа конденсата, которые имеют внешнее исполнение на открытой раме.

Входной блок состоит из трех линий с фильтрами грубой очистки газа. Степень очистки – 99,98% для загрязнений размером свыше 10 мкм. После предварительной фильтрации топливный газ поступает в систему тонкой очистки.

>>>

Трехлинейная система с коалесцирующими фильтрами-сепараторами осуществляет дополнительное удаление твердых частиц и отделение капельной влаги.

Сбор газового конденсата и механических примесей происходит в автоматическом режиме. В силу климатических условий дренажный резервуар объемом 10 м³ имеет наземное исполнение. Узел дренажа оснащен электрообогревом, устройством контроля уровня жидкости и оборудованием для удаления конденсата в передвижную емкость.

Для измерения объема газа, поступающего в энергоблоки станции, ППГ укомплектован блоком коммерческого учета газа, который включает три линии нормального расхода и одну линию малого расхода. Тип первичных преобразователей расхода (расходомеров) – ультразвуковой. Относительная погрешность блока учета – не более 1%. Данные от него по коммуникационным каналам передаются в узел учета газа Калининградской ТЭЦ-2, а также в систему учета ресурсов и в ПТК АСУ ТП Прегольской ТЭС.

Блок коммерческого учета газа ППГ позволяет проводить взаимные финансовые расчеты между поставщиком, газораспределительной организацией и потребителем, контроль за расходами и гидравлическими режимами систем газоснабжения, составление балансов приема и отпуска газа, контроль за эффективностью использования газа.

Пункт подготовки газа оснащен узлом контроля качества, основу которого составляет потоковый газовый хроматограф непрерывного действия (калориметр) с устройством отбора проб. Функционал этого оборудования: определение компонентного состава газа, измерение теплотворной способности, вычисление плотности и относительной плотности, вычисление числа Воббе.

После фильтрации и учета газ попадает в трехлинейный узел подогрева на базе кожухотрубных теплообменников с коаксиальными трубками. Номинальный расход газа через один подогреватель – 53 000 м³/ч. В качестве теплоносителя используется сетевая вода. Здесь газ нагревается до показателей, необходимых для нормальной работы турбин. Оптимальный диапазон температуры подачи газа, установленный производителем газотурбинных установок (ГТУ), составляет +11°С…+40°С (расширенный диапазон +11°С…+90°С).

Проектное давление газа на входе в ППГ – до 4,14 МПа. Его понижение до рабочих параметров подачи в турбины (2,6…3,08 МПа, максимально допустимое – 3,45 МПа) обеспечивает система редуцирования. В ней предусмотрены три нитки редуцирования – две рабочие по 50% потока и одна резервная.

В конечном итоге, пункт подготовки газа подает топливный газ к блокам отключающей арматуры ГТУ с максимальной производительностью 106 000 нм³/ч.

В периоды, когда давление газа, поступающего в ППГ, недостаточно для работы ГТУ (ниже 2,6 МПа), газ после фильтрации и учета, минуя узел подогрева и систему редуцирования, направляется в дожимную компрессорную станцию, где компримируется до необходимых параметров.

Фото 4. Входной блок фильтрации и узел дренажа конденсата ППГ

Дожимная компрессорная станция

ДКС от компании ЭНЕРГАЗ состоит из четырех модульных компрессорных установок (3 в работе, 1 в горячем резерве). КУ выполнены на базе винтовых маслозаполненных компрессоров. Давление на линии нагнетания может быть обеспечено в диапазоне 2,6…3,45 МПа.

Единичная производительность КУ составляет 35 500 нм³/ч. Расход газа контролируется в диапазоне от 0 до 100% от номинального. Для этого применена специальная двухуровневая система регулирования.

Первый уровень – управление золотниковым клапаном компрессора – обеспечивает плавное бесступенчатое регулирование производительности в диапазоне 15–30%...100%, а для контроля производительности в нижнем диапазоне он комбинируется с системой рециркуляции газа (второй уровень), которая позволяет максимально быстро и корректно реагировать на резкое изменение нагрузки при переходных режимах работы сопряженных турбин.

Данный метод управления производительностью КУ имеет ряд существенных преимуществ:

- система регулирования автоматически устанавливает загрузку в зависимости от давления газа в подводящем трубопроводе, что позволяет установкам работать в условиях, когда давление и расход газа на входе могут изменяться;
- при уменьшении производительности пропорционально уменьшается потребляемая мощность двигателя, обеспечивается понижение потребления электричества на собственные нужды КУ;
- процесс полностью автоматизирован и не требует участия оперативного персонала в регулировании работы оборудования.

Фото 5. Технологические отсеки пункта подготовки газа «ЭНЕРГАЗ»

Фото 6. Дожимная газокомпрессорная станция

С учетом жестких требований по чистоте топливного газа система фильтрации в установках усилена. Помимо газо-масляного фильтра-сепаратора 1-й ступени очистки и коалесцирующего фильтра 2-й ступени, в каждый блок-модуль встроен дополнительный (страховочный) фильтр тонкой очистки газа.

Содержание аэрозолей масла в газе на выходе из КУ составляет не более 0,5 ppm. Для контроля этого показателя на общем выходном коллекторе компрессорной станции установлен анализатор содержания паров масла.

В технологическую схему КУ интегрирован каскад последовательных газоохладителей и газонагревателей, что обеспечивает «отбой» конденсата и устойчивое поддержание проектной температуры топлива для турбин энергоблоков (до +90°С).

Установки размещаются в собственных всепогодных укрытиях контейнерного типа, оснащенных системами жизнеобеспечения (обогрев, вентиляция, освещение). Согласно требованиям по безопасности каждая КУ оборудована системами пожарообнаружения, газодетекции, сигнализации, пожаротушения.

Модуль управления локальными САУ

Пункт подготовки газа и дожимные компрессорные установки полностью автоматизированы. Их САУ осуществляют подготовку к пуску, пуск, останов и поддержание оптимального режима работы; контролируют технологические параметры; обеспечивают автоматические защиты и сигнализацию; обрабатывают параметры рабочего процесса и аварийных событий с выдачей информации по стандартному протоколу обмена.

Локальные САУ ППГ и ДКС размещены в общем модуле управления (в отдельном укрытии), который расположен на площадке газового хозяйства в непосредственной близости от ППГ. Модуль выполнен на базе современной микропроцессорной техники, с использованием передового программного обеспечения и коммутационного оборудования.

Основные компоненты САУ ППГ имеют резервирование, благодаря чему неисправность любого из них не приводит к останову пункта подготовки газа. Резервирование элементов САУ ДКС не выполнялось, так как надежность эксплуатации компрессорных установок гарантируется наличием резервной КУ.

При отсутствии внутристанционного электроснабжения собственные источники бесперебойного питания обеспечивают автономную работу программно-технического комплекса САУ ППГ не менее 1 часа, а САУ ДКС – не менее 0,5 часа.

Модуль интегрирован с верхним уровнем АСУ ТП и обеспечивает дистанционное управление оборудованием, контроль загазованности в помещениях, вывод информации о состоянии элементов и узлов на панель оператора. Управление с БЩУ электростанции осуществляется в полном объеме аналогично управлению «по месту».

Фото 7. Компрессорная установка №1 в составе ДКС топливного газа

ПРИРАЩЕНИЕ ОПЫТА

Шеф-инженерные работы по вводу в эксплуатацию системы газоподготовки и газоснабжения Прегольской ТЭС выполнили специалисты ООО «СервисЭНЕРГАЗ» (входит в группу компаний ЭНЕРГАЗ).

Данный проект стал еще одним примером творческого соединения многолетнего опыта Группы ЭНЕРГАЗ с новаторскими техническими решениями. Это значимый этап в работе проектировщиков и инженеров ЭНЕРГАЗа по повышению эффективности и надежности технологического оборудования газоподготовки и газоснабжения для крупных электростанций, объектов малой энергетики, автономных центров энергоснабжения промышленных предприятий, объектов сбора и транспортировки ПНГ, энергоцентров собственных нужд месторождений,

>>>

объектов специального назначения (испытательные стенды газовых турбин и технические учебные центры).

С каждым реализованным проектом ЭНЕРГАЗ наращивает организационную практику и оттачивает инженерный профессионализм. Сегодня в нашем активе насчитывается 149 проектов на территории 36 регионов России и стран СНГ. Начиная с 2007 года, введено или готовятся к пуску 290 технологических установок.

Эти агрегаты различного назначения, исполнения и модификации объединены в комплексы оборудования «ЭНЕРГАЗ» следующих типов:

- многофункциональная система газоподготовки и газоснабжения;
- система комплексной подготовки попутного газа;
- дожимная компрессорная станция топливного газа;
- компрессорная станция для перекачивания попутного газа;
- многоблочная (многомодульная) установка подготовки топливного газа.

Фото 8. Модуль управления с локальными САУ

ПОСЛЕСЛОВИЕ

Итак, Калининградская область получила энергетические основания для достижения опережающих темпов социально-экономического развития. В регионе созданы условия для энергоснабжения в изолированном режиме. Задача энергобезопасности области решена.

На этом фоне примечательна позиция прибалтийских стран, которые анонсировали свой выход из постсоветской единой энергетической системы БРЭЛЛ до 2025 года, что непосредственно грозило Калининградской области, так как превращало ее в «энергетический остров».

Так вот, после ввода новых калининградских мощностей, в той же Литве забеспокоились, что Россия сама может досрочно выйти из БРЭЛЛ ранее 2025 года, а это чревато возможным энергетическим дефицитом и даже «блэкаутом» уже для всей Прибалтики. Там также заговорили о стремительном росте генерации Калининградской области якобы «для шантажа», чтобы «выставить Литве счет» за пребывание в БРЭЛЛ, пользуясь тем, что она не готова к синхронизации с европейскими сетями.

Останется ли Россия в БРЭЛЛ до 2025 года, пока Прибалтика только готовится покинуть существующее энергокольцо? В ответ ИТАР-ТАСС процитировал вице-премьера российского Правительства Дмитрия Козака: «У нас есть готовность работать, в том числе до 2025 года, но на других условиях».

ЭНЕРГАЗ
ГАЗОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Фото 9. Система комплексной газоподготовки и газоснабжения «ЭНЕРГАЗ»

Блочный пункт подготовки газа (БППГ)

Газорегулирующее и газоподготовительное оборудование, выпускаемое АО «НЕФТЕМАШ»-САПКОН, давно известно заказчикам на Российском рынке.

Автоматизированные газораспределительные станции (АГРС), блочные пункты подготовки топливного газа (БПТГ), блочные пункты подготовки газа методом низкотемпературной сепарации (НТС), блоки замера расхода газа (БЗРГ, УУГ), блоки редуцирования газа (БРГ), теплообменники для подогрева газа (ТО) – продукция высокотехнологичная для подачи газа населенным пунктам, промышленным предприятиям и другим потребителям в заданном объеме с использованием малолюдных технологий.

Сегодня мы представим вашему вниманию – блочный пункт подготовки газа (БППГ) производительностью до 40 000 нм^3/ч.

Рабочая среда – попутный нефтяной газ, природный газ из магистрального газопровода, метан из угольных пластов и др.

- Температура рабочей среды, °С:
  – на входе по ТЗ заказчика;
  – на выходе по ТЗ заказчика;
- Температура, °С:
  – окружающей среды от -60 до +45;
  – в блок-боксе +5, +18;
- Количество выходов - один или более (по ТЗ заказчика)
- Отопление блока водяное с температурой 105–75°С.
- Габариты блок-бокса, не более, мм:
  – длина 12000;
  – ширина 3000;
  – высота 2900;
- Масса Блока, кг, не более 18 000;
- Средний срок службы, лет, не менее 25.

Блок (установка) подготовки газа БППГ, БПТГ, УПТПГ предназначены для предварительной подготовки газа с различными значениями параметров, заданных конкретным потребителем, и дальнейшего обеспечения топливным газом компрессорных цехов с газотурбинными, газоперекачивающими агрегатами, электростанций для собственных нужд с газотурбинным или с газопоршневым приводом.

Данный тип изделий используется в газовом хозяйстве ТЭЦ и ГРЭС, а так же компрессорных станций (КС), а также для подготовки газа методом низкотемпературной сепарации на удаленных кустовых площадках газоконденсатных месторождений.

Условия эксплуатации

БППГ (УПТПГ) предназначены для эксплуатации в районах с умеренным и холодным климатом (УХЛ, NF), а также в районах с холодным климатом (ХЛ, F). Климатическое исполнение БППГ (УПТПГ) выбирают в зависимости от района строительства, в соответствии с требованиями ГОСТ 15150-69. БППГ (УПТПГ) может эксплуатироваться в районах с сейсмичностью до 9 баллов включительно по СП 14.13330.2018. Расчетная снеговая нагрузка (200 кгс/м^2) соответствует требованиям V территориального района, а ветровая нагрузка (85 кгс/м^2) – VII территориального района по СНиП 2.01.07-85.

БППГ (УПТПГ) осуществляет следующие функции:

- очистка газа от капельной влаги и механических примесей;
- автоматический сброс конденсата в дренажную емкость;
- подогрев газа перед редуцированием;
- редуцирование высокого давления до необходимого заказчику уровня, со 100% резервированием оборудования по основному выходу газа с автоматическим вводом резерва;
- автоматическое поддержание заданного давления газа в пределах установленных значений;
- осушка газа (при необходимости);
- одоризация газа (при необходимости);
- подготовка и подача газа на собственные нужды и в операторную;
- измерение расхода газа, в том числе и на собственные нужды;
- автоматическая остановка работы блока при возникновении аварийных ситуаций и пожаре:
  – измерение и контроль параметров воздушной среды, загазованности укрытия установки с выдачей параметров на АРМ диспетчера компрессорного цеха;
  – автоматический контроль систем инженерного обеспечения, пожарной сигнализации и контроль доступа в помещение блок-бокса;
- автоматическое и/или дистанционное управление режимами работы технологического оборудования и системами «жизнеобеспечения» блока. Напряжение питающей сети, В ~ 380, частота 50 Гц.

БППГ (УПТПГ) представляют собой моноблочные или состоящие из нескольких блок-контейнеров изделия полной заводской готовности, предусматривающие монтаж на подготовленном фундаменте в месте эксплуатации.

В состав БППГ входят следующие узлы и блоки:

- Блок очистки газа предназначенный для очистки газа на входе установки подготовки топливного газа от капельных и механических примесей. Узел состоит из 2 технологических линий (основной и резервной), в каждую из которых входит фильтр-сепаратор, трубопроводы с запорной и регулирующей арматурой и контрольно-измерительные приборы.
- Блок подогрева газа имеет в своем составе подогреватель типа ПГ с промежуточным теплоносителем и узел (блок) подготовки теплоносителя, который обеспечивает необходимую циркуляцию теплоносителя и позволяет в автоматическом режиме поддерживать заданные параметры независимо от расхода подогреваемого газа.
- Блок замера расхода газа предназначен для измерения и учета количества газа (при необходимости качества его состава), следующего потребителю. В состав блока входят технологические линии замера газа (основная и резервная) оснащенные запорной арматурой, приборами КИПиА. В узле предусмотрено переключение рабочей линии на резервную или обводную.
- Блок редуцирования давления газа служит для редуцирования и поддержания давления газа в пределах установленных значений. Имеет в своем составе две линии редуцирования газа (основную и резервную) для обеспечения газом газотурбинных двигателей.

В состав БППГ входит также локальная система автоматизированного управления САУ на базе контроллеров Siemens Simatic S7 (или других по требованиям заказчика), которая имеет возможность связи с АСУ ТП компрессорной станции для передачи информации и принятия управляющих команд. На случай аварийного отключения блока от электропитания, для отслеживания параметров работы, САУ БППГ оснащена источником бесперебойного питания на время не более 60 мин.

>>>

Предприятие активно продолжает разрабатывать новую и модернизировать ранее разработанную продукцию. Многие заказчики по достоинству оценили преимущества наших изделий, степень надежности систем обслуживания и автоматизации всех процессов производства.

Мы гордимся, что заказчиками нашего оборудования являются известные фирмы:
ПАО АНК «Башнефть»,
ПАО «Газпром»,
ПАО «ЛУКОЙЛ»,
АО НК «КазМунайГаз»,
ПАО «НК «Роснефть»,
ПАО «Татнефть»,
ОАО «ТНК-ВР Холдинг»,
ПАО «Транснефть»,
АО «Транснефтепродукт»,
ОАО «Сургутнефтегаз».

Автоматизированная система осуществляет:

- измерение значений коммерческого или технологического газа;
- накопление данных расходов (архивирование);
- управление технологическим оборудованием;
- отображение на технологической мнемосхеме БППГ аварийных ситуаций и линий прохождения технологических процессов;
- управление освещением;
- охрану периметра и контроль несанкционированного доступа в помещение блока;
- сигнализацию – пожарная световая и звуковая;
- сигнализацию загазованности световая и звуковая;
- регистрацию и архивирование всех нарушений технологического процесса;
- прием и передачу данных по интерфейсу RS-485 и протоколу Modbus RTU (или др.), по модему или радиомодему;
- двусторонний обмен информацией с АРМ верхнего уровня.

Степень автоматизации определяет заказчик.

АО «Нефтемаш-САПКОН» стремится к дальнейшему расширению своих мощностей и предлагает использовать заказчикам, партнерам и просто друзьям весь свой научный потенциал в области разработок. Уверены, что наш многолетний опыт сотрудничества с предприятиями России, ближнего и дальнего зарубежья поможет удовлетворить Ваши интересы.

АО «НЕФТЕМАШ» - САПКОН
410012, г. Саратов,
ул. им. Разина С.Т., д. 33Б, стр.1

Приемная:
тел. (8452) 26-16-59, 39-75-25
факс (8452) 50-60-30
e-mail: neftemash@sapcon.ru

Отдел сбыта:
тел./факс (8452) 27-81-09
e-mail: tdsapcon@gazenergohim.ru

www.sapcon.ru

ГК РУСКОМПОЗИТ
КСИ

НОВОПЛАСТ - ПЕРВАЯ АТТЕСТОВАННАЯ РОССИЙСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АНТИКОРРОЗИОННОГО ПОКРЫТИЯ ТРУБ ЗАВОДСКОГО НАНЕСЕНИЯ С ТЕМПЕРАТУРОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОТ - 60 ДО + 80 ºС БЕЗ ОГРАНИЧЕНИЯ ПО ДИАМЕТРАМ

Покрытие обладает высокой прочностью, сопротивлением к растрескиванию, стойкостью к УФ излучению. Обладает эластичностью при отрицательных температурах. Отличается высокой производительностью и стабильностью характеристик, в том числе и стойкостью к катодному отслаиванию.

- Широкая область применения для труб различных назначений
- Применяется при нанесении как 2-х слойного так и 3-х слойного покрытий труб без необходимости замены материалов
- Применяется при изоляции труб методом как боковой так и кольцевой экструзии
- При производстве используется сырье российского производства

Адгезионная композиция «НОВОПЛАСТ-2СЛ» - применяется для заводского нанесения защитной изоляции на трубы в качестве универсального подклеивающего слоя полиэтиленового антикоррозионного покрытия труб.

Адгезионная композиция «НОВОПЛАСТ-3СЛ» - применяется для заводского нанесения защитной изоляции на трубы в качестве подклеивающего слоя полиэтиленового антикоррозионного покрытия труб больших диаметров.

Композиция полиэтилена «НОВОПЛАСТ-ПЭ» - применяется для нанесения наружного слоя покрытия при изоляции труб с температурой эксплуатации до 60 ºС .

Композиция полиэтилена «НОВОПЛАСТ-ПЭ-80» - применяется для нанесения наружного слоя покрытия при изоляции труб с температурой эксплуатации до 80 ºС .

Композиция полиэтилена «НОВОПЛАСТ-ПЭ-БД» - применяется для нанесения наружного слоя покрытия при изоляции труб больших диаметров.

Самарская область, г. Новокуйбышевск, Железнодорожный проезд, д. 1

+7 (84635) 3-95-66, +7(84635) 3-95-32 sales@ksi-izol.ru www.ksi-izol.ru

Приложении KSB Sonolyzer® для предварительного аудита работы насоса на месте эксплуатации

Еще в 2015 году концерн KSB объявил о разработке первого в мире бесплатного мобильного приложения KSB Sonolyzer® для самостоятельного аудита работы насоса на месте эксплуатации. Приложение за 20 сек. способно определить профиль нагрузки и потенциал энергосбережения, анализируя шумы нерегулируемого асинхронного двигателя насоса. Для такого анализа не требуется никаких дополнительных приборов, а все результаты отображаются на экране мобильного телефона или планшета. При этом приложение поможет проанализировать работу не только насосов KSB, но и других производителей.

KSB Sonolyzer® доступно для операционных систем iOS и Android и может использоваться в потенциально взрывоопасных средах, если смартфон или планшетный ПК имеет соответствующую защиту.

Полученные с помощью приложения результаты можно рассматривать как данные предварительного аудита для дальнейшего принятия решения о необходимости проведения подробного аппаратного анализа системы и ее оптимизации в рамках концепции энергоэффективности FluidFuture®.

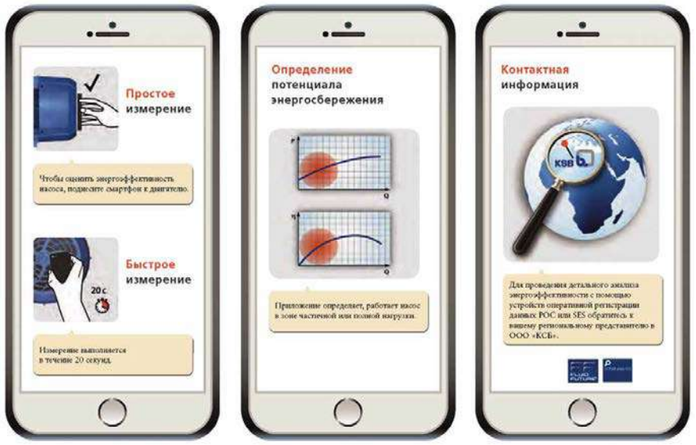
По прошествии трех лет многие специалисты по эксплуатации, механики, сервис инженеры и другие технические специалисты во всем мире протестировали KSB Sonolyzer® на своих системах. В России данным приложением уже воспользовались многие предприятия, в том числе службы эксплуатации ПАО «ЛУКОЙЛ» в рамках своей программы цифровой трансформации процессов и структур.

Компания KSB получила много положительных отзывов о полезности этой бесплатной цифровой новинки, а также различные вопросы по поводу трактовки результатов и предложения по улучшению функциональности мобильного приложения в целом.

Все вопросы мы собрали в небольшое руководство пользователя приложения **KSB Sonolyzer®**.

5 шагов на пути к анализу энергоэффективности вашего насоса:

1. Скачайте мобильное приложение KSB Sonolyzer® на iTunes Store или Google Play Store.
2. Выберите тип установленного насоса.
3. Введите данные о Вашем насосе (указаны на шильде).
4. Поднесите свой смартфон микрофоном к двигателю насоса. Через 20 секунд приложение покажет результаты анализа работы насоса.
5. Приложение определит диапазон нагрузки, в котором находится рабочая точка, и покажет, работает ли насос в зоне частичной или полной нагрузки.



А теперь вопросы....

1 Приложение выдает ошибку или не показывает результаты измерений, несмотря на многократные попытки. В чем проблема?

- Проверьте, оснащен ли насос ЧП (частотным преобразователем) или нет? Приложение KSB Sonolyzer® может анализировать только нерегулируемые насосы.
- KSB Sonolyzer® обеспечивает наилучшие результаты, когда вы держите микрофон вашего мобильного устройства как можно ближе к вентилятору двигателя.
- Для работы KSB Sonolyzer® требуется точная номинальная частота вращения двигателя (указана на заводской табличке двигателя), а не частота вращения насоса (на шильде насоса).
- Возможно, измерение проведено на слишком мощном двигателе. KSB Sonolyzer® совместим только с двигателями номинальной мощностью до 200 кВт.

Не состоявшийся анализ означает, что приложение KSB Sonolyzer® не может выдать адекватные результаты измерений. Во избежание передачи неверной информации в соответствующие подразделения компании KSB, программа выдает ошибку вместо некорректных данных.

2 Некорректная работа приложения и неадекватные результаты измерений могут также возникать в случаях:

- Чрезмерного износа насосного агрегата, например повреждения подшипника или повреждений, вызванных кавитацией.
- Приложение KSB Sonolyzer® совместимо только с двигателями воздушного охлаждения. Насосы с погружным электродвигателем не анализируются.
- Чрезмерная вибрация может оказать негативное влияние на качество и точность измерений.
- Длительность непрерывных измерений должна составлять не менее 20 сек. Измерения будут прерваны, если в процессе их выполнения перемещать или менять положение смартфона.

>>>

3 Как именно работает KSB Sonolyzer®?

- KSB Sonolyzer® начинает с анализа аудиосигнала, полученного от вентилятора двигателя, и определяет текущую частоту вращения асинхронного двигателя.
- Этот параметр сравнивается с номинальными параметрами указанного двигателя и вычисляется потребляемая мощность. Затем KSB Sonolyzer® анализирует введенные характеристики насоса, чтобы определить диапазон нагрузки насосной установки.

4 Насколько надежными и точными являются результаты анализа с помощью приложения KSB Sonolyzer®?

Тысячи успешно проведенных измерений подтверждают прикладную полезность приложения KSB Sonolyzer® для осуществления первичного, предварительного анализа работы агрегата.

- KSB Sonolyzer® определяет рабочую точку насоса с асинхронным двигателем и помогает определить наличие потенциала энергосбережения.
- Для выполнения более точных и детальных измерений с полным исключением погрешностей и подробного анализа системы необходимо прибегнуть к помощи специалистов службы сервиса ООО «КСБ» и аппаратным методам (SES) аудита системы на месте эксплуатации. Свой запрос на аппаратный аудит системы вы можете отправить непосредственно в приложении.

5 Может ли сторонний шум повлиять на результаты измерений, выполняемых с помощью KSB Sonolyzer®?

- KSB Sonolyzer® настроен на фильтрацию стороннего шума, обычно создаваемого, например, соседним оборудованием. Чтобы минимизировать его влияние, необходимо стараться держать мобильное устройство как можно ближе к вентилятору анализируемого двигателя насоса. Это обеспечит правильное соотношение сигнал/шум и соответственно более точное измерение.

6 Можно ли использовать приложение KSB Sonolyzer® для анализа работы насосов других производителей?

- Главное преимущество приложения в том, что оно совместимо со многими моделями насосов, предлагаемыми другими производителями. Список этих производителей можно посмотреть в пункте меню Audio Analysis.

7 Моего насоса нет в списке анализируемых приложением. Могу ли я все еще использовать KSB Sonolyzer®?

- Да, KSB Sonolyzer® подходит для анализа насосов с асинхронным двигателем многих производителей. Список совместимых агрегатов можно найти в соответствующем пункте меню Audio Analysis.

8 Сколько стоит приложение?

- Бесплатно.

KSB Sonolyzer® можно загрузить из Google Play Store или Apple App Store.

Определите эффективность работы вашего насосного оборудования – скачайте бесплатно Приложение на App Store (Apple) и Google Play (Android).

iOS | Android

Приложение для iPhone

Приложение для Android

Вы также можете направить свои вопросы, отзывы и комментарии о работе приложения и предложения по улучшению его функциональности по эл. адресу: ***sonolyzer@ksb.com*** (на английском языке) или ***marketing@ksb.ru*** (на русском языке). Это поможет нам в разработке обновленной версии с учетом пожеланий наших пользователей.

ВНИМАНИЕ!

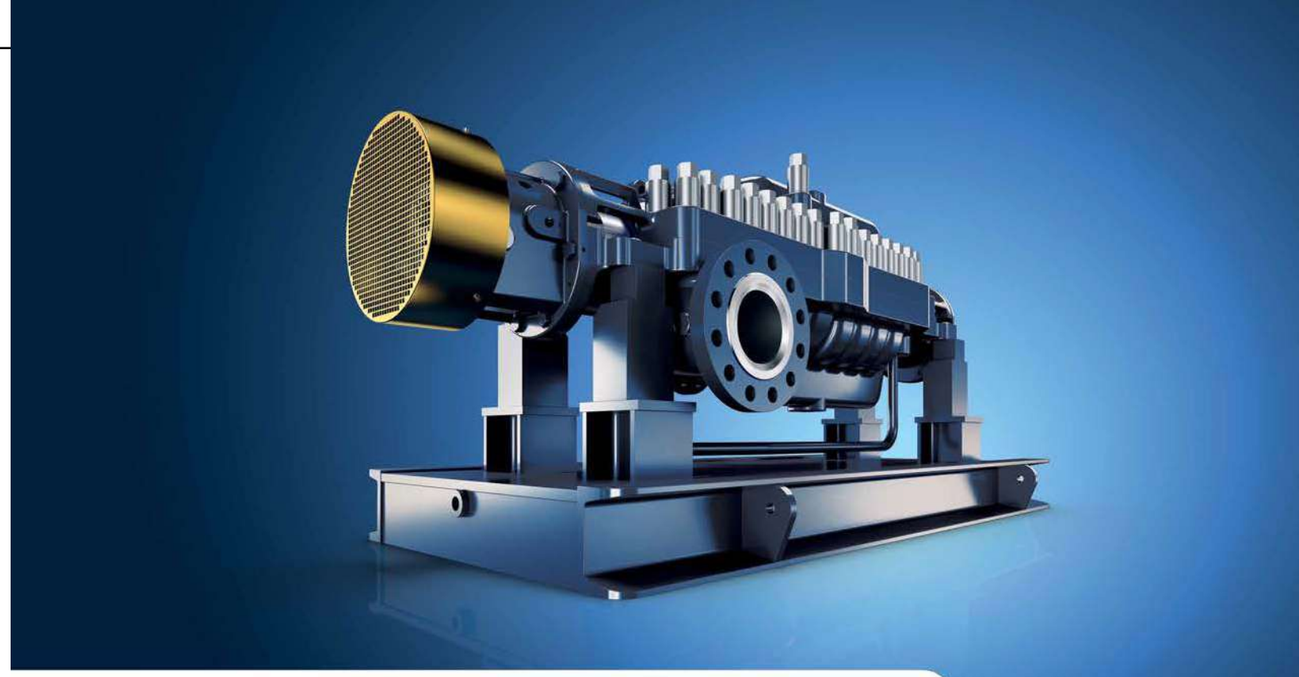
В Москве введен в эксплуатацию производственный комплекс ООО «КСБ», теперь все отделы и подразделения компании, склад, производство и сервис находятся по единому адресу:

108814, Москва, пос. Сосенское, дер. Николо-Хованское, влад. 1035, стр. 1

Наши технологии. Ваш успех.

ООО «КСБ»
тел. (495) 980-11-76, факс (495) 980-11-69
e-mail: info@ksb.ru, www.ksb.ru

Филиал в Санкт-Петербурге:
197101, Санкт-Петербург,
ул. Чапаева, д. 15, лит. А, оф. 5-412
тел./факс (812) 332-56-02/01

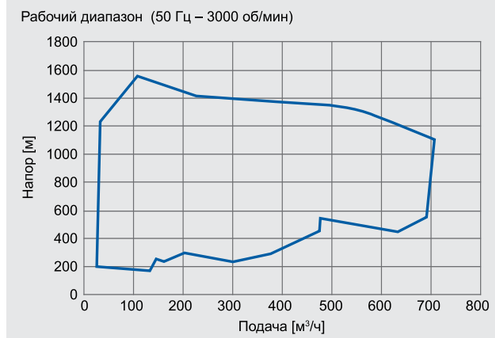


CHTRa – Многоступенчатые насосы с осевым разъемом корпуса согласно API 610 (тип BB3)

Насос KSB CHTRa

- многоступенчатый горизонтальный насос с осевым разъемом корпуса, с расположением рабочих колес «спина-к-спине», для обеспечения высоких давлений и максимальной производительности.
- разработан в соответствии с требованиями API 610, 11-е издание.
- для оптимального выбора доступны различные гидравлические типоразмеры со множеством ступеней и сочетаний материалов.
- с одним либо с двумя всасывающими рабочими колесами первой ступени для достижения низких значений кавитационного запаса NPSH.
- конструкция обеспечивает удобство в обслуживании и высокую надежность.

Основные поля характеристик



Варианты материальных исполнений

- материальные исполнения по API 610 доступны в стандартной комплектации.
- соответствие требованиям NACE. Неметаллические изнашиваемые детали доступны для улучшенного режима работы и повышения КПД.

Эксплуатационные характеристики*		50 Гц	60 Гц
DN	[мм]	80 – 250	80 – 250
Подача	[м³/ч]	до 715	до 850
Напор	[м]	до 1550	до 1550
Давление	[бар]	до 155	до 155
Температура	[°C]	до 205	до 205
Частота вращения	[об/мин]	до 6000	до 6000
Удельная плотность	≥ 0,7 (возможно снижение до 0,5 по согласованию с заказчиком)		

*более высокие значения по запросу

Наши технологии. Ваш успех.

Насосы ▪ Арматура ▪ Сервис

Анализ недостатков методик расчета наплавок
на примере сильфонных клапанов и клиновых задвижек

Р. Ф. ГАФФАНОВ *– к.т.н., инженер АО «ЗЭО Энергопоток»*
тел. +7 (915) 025-34-59; e-mail: marat-rust@yandex.ru

Д. Ю. СЕРИКОВ *– д.т.н., доцент, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина*
тел. +7 (985) 771-99-95; e-mail: serrico@rambler.ru

В статье рассмотрены проблемы прочности и герметичности уплотнительных поверхностей с нанесенными на них защитными покрытиями. Представлен анализ существующих методик расчета усилий по обеспечению герметичности в запорной арматуре и прочности наплавок. Представлены недостатки существующих методик расчета и анализ всех факторов, влияющих на прочность наплавки на основе. Предложено разработать новую методику расчета защитных покрытий и наплавок с учетом всех факторов рассмотренных в данной статье и работах предыдущих авторов.

Ключевые слова: Защитные покрытия, наплавка, прочность, герметичность, запорная арматура, кран шаровой, задвижка, сильфонный клапан.

Наплавки и защитные покрытия нашли широкое применение в запорной и запорно-регулирующей арматуре нефтегазовой и других отраслей промышленности. Запорная арматура с наплавками в уплотнениях (седлах) обычно, рассчитана на высокие давления, агрессивные среды и высокие температуры (рис. 1).

Рис. 1. Классификация запорной арматуры

Арматура делится на два типа по способу управления:

- **управляемая** – приводится в действие посредством манипуляции вручную или с помощью механического (пневматического, гидравлического, электрического, электромагнитного) привода. Дистанционное управление может осуществляться отдельно установленным от трубопроводной арматуры приводом, соединяемым подшипниками, валами, тросом, зубчатыми колесами;
- **автоматическая** – действует автономно под влиянием рабочей среды или с помощью устройств автоматического срабатывания.

Наибольшие нагрузки на седла с насеянным на них наплавкой испытывает управляемая (приводная арматура). Основными видами приводной арматуры с наплавками в седлах является:

- задвижка – элемент регулировки или запора перемещается перпендикулярно направлению потока, имеет крайние положения «открыто» и «закрыто» (рис. 2);
- вентиль (запорный клапан) – тело запирания и регулировки посажено на шпиндель, перемещается параллельно потоку возвратно-поступательно, перекрывая сечение в горизонтальной плоскости. Работает с газообразной и жидкой средой (рис. 3).

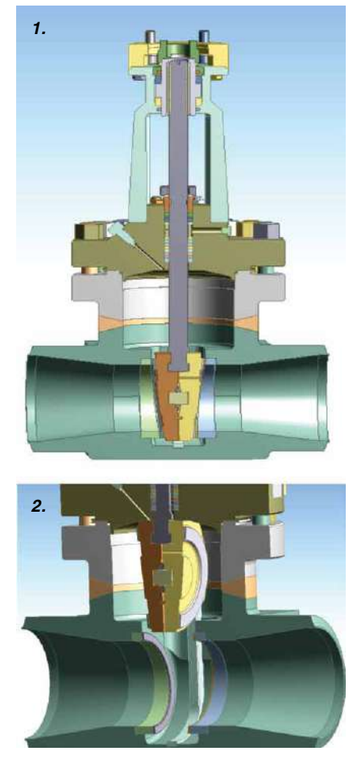


Рис. 2. Задвижка клиновая:
1 – в положении закрыто;
2 – в положении открыто

При расчете на прочность покрытия или наплавки при проектировании трубопроводной арматуры важной частью является силовой расчет [1,2]. При его проведении определяются силы и моменты необходимые для управления арматурой, а также нагрузки в уплотнении.

В расчете учитываются трение в различных частях конструкции: в сальниках, в муфте привода, на уплотнительных кольцах и т. д. Наиболее важным параметром, определяемым в силовом расчете, является усилие на приводе (шпинделе), которое необходимо для перемещения запорного органа, а также нагрузка на подшипники и седла в уплотнении [3].

Помимо этого, к седлам предъявляются требования по герметичности (класс герметичности), который зависит от различных параметров и в основном от вида среды.

Упрощенно расчетная модель запорной арматуры представляется как сосуд 1, находящийся под давлением, крышка которого 2 перекрывает поток среды действующей силой Q (рис. 4).

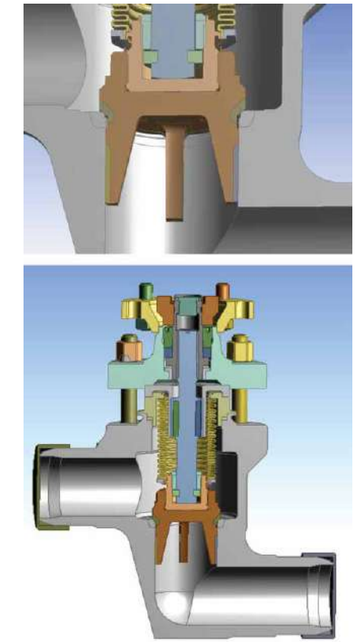


Рис. 3. Клапан сильфонный запорный

Можем записать проекцию сил гидростатического давления на крышку и получим:

$$Q = 0{,}25 \cdot \pi \cdot D_{CP}^2 \cdot P; \quad (1)$$

где:
D_{CP} – средний диаметр уплотнения.
P – рабочее давление в сосуде.

Усилия необходимые для уплотнения:

$$Q_y = q_y \cdot \pi \cdot D_{CP}^2 \cdot b; \quad (2)$$

где:
q_y – удельные давления, необходимые для обеспечения герметичности соединения;
b – ширина уплотняющей поверхности кольца.

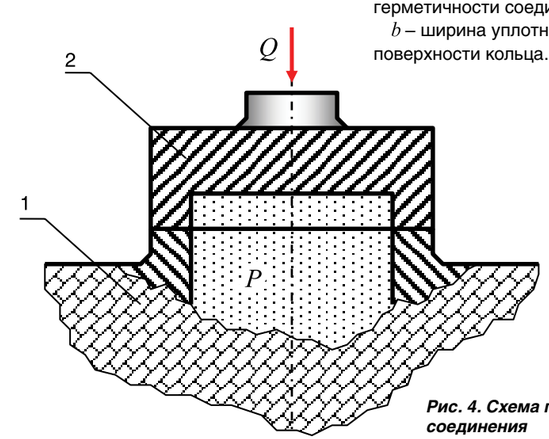


Рис. 4. Схема герметического соединения

>>>

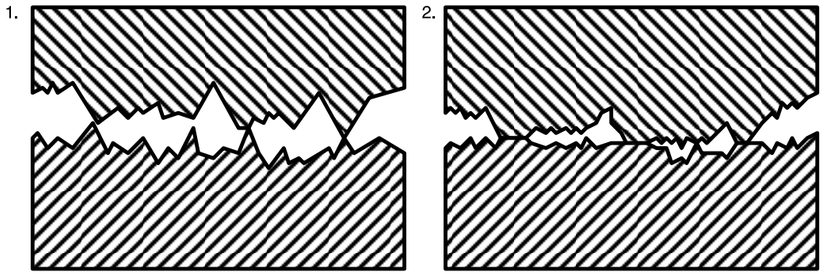


Рис. 5. Сглаживания неровностей герметизирующих поверхностей в процессе уплотнения: 1 – до приложения усилия; 2 – после приложения усилия

При этом необходимое давление в уплотнении определяется по формулам (4),(5),(6).

$$q_y = \frac{c + kP}{\sqrt{b}}; \quad (4)$$

$$q_y = \frac{0{,}316 \cdot m \cdot (c + 10 \cdot k \cdot P)}{\sqrt{b}}; \quad (5)$$

$$q_y = \frac{0{,}98066 \cdot m \cdot (c + 10 \cdot k \cdot P)}{\sqrt{10 \cdot b}}; \quad (6)$$

где формула:
(4) – для вентилей,
(5) – для задвижек клиновых,
(6) – шаров крановых.
где:
c – постоянная величина зависящая от материала колец;
m, k – коэффициенты, учитывающие влияние величины давления среды на удельное давление при заданном материале колец.

Данное давление необходимо, чтобы преодолеть шероховатость поверхности седел и обеспечить их пластическую деформацию (рис. 5), чтобы уменьшить протечки [4,5].

Но бесконечно увеличивать давление для гарантированного обеспечения герметичности невозможно, т.к. седла хоть и более прочны и износостойки по отношению к основному материалу, являются более хрупкими, покрытия шаров и вовсе делаются из металлокерамики. И как показывает практика, разрушение этих покрытий происходит из-за чрезмерных нагрузок, которые не учитываются в основном уравнении расчета на прочность.

Для этого необходимо обеспечить условие:

$$q_y < q_K < q_n;$$

где:
q_n и q_K – соответственно предельно допустимые и фактические удельные давления;
Q_y – как правило, обеспечивается усилием по штоку от привода арматуры, которое рассчитывается из условий: рабочего давления, трения в узлах, необходимого давления в уплотнении [6,7]. Считается, что данное усилие зависит только от этих параметров и остается неизменным в процессе эксплуатации и давление в наплавках зависит только от усилия по штоку. Однако, как показали исследования нагрузки на уплотнения могут значительно меняться от различных параметров. Проведенный анализ показал, что в наплавке в процессе эксплуатации и процессе работы (открытия/закрытия) не были учтены:

- возрастание давления в уплотнениях в процессе нагревания;
- динамическое воздействие на уплотнения (гидроудар);
- внешние механические воздействия на уплотнения (нагрузки на патрубки корпуса запорной арматуры);
- касательные (сдвиговые напряжения) в момент срабатывания арматуры.

Поэтому для обеспечения прочности покрытий и наплавок необходимо разработать уточненную математическую модель, учитывающую выше перечисленные факторы с целью повышения работоспособности запорной арматуры. Данная модель позволит прогнозировать ресурс уплотнительных поверхностей для всех типов запорной арматуры и обеспечить ее гарантированный ресурс.

Литература:

1. Стандарт ЦКБА 002-2003. Арматура трубопроводная. Задвижки, методика силового расчета. НПФ «ЦКБА» 2003.
2. Стандарт ЦКБА 057-2008 «Арматура трубопроводная, коэффициенты трения в узлах арматуры». НПФ «ЦКБА» 2008.
3. Стандарт ЦКБА 060-2008 «Арматура трубопроводная, ходовые резьбы и пары. Основные размеры, технические требования». НПФ «ЦКБА» 2008.
4. Жук Д. И., Гаффанов Р. Ф., Сериков Д. Ю. Анализ влияния механических воздействий на уплотнительные поверхности запорно-регулирующей трубопроводной арматуры // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море: науч.-техн. журн. – М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2016. – №8. – С. 29–32.
5. Гаффанов Р. Ф., Щенятский А. В., Сериков Д. Ю. Анализ проблем расчета запорной арматуры с нанесенным на нее коррозионным покрытием. «Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море»: науч.-техн. журн. – М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2016 №7, 2016, ISSN 0023-1126 с. 23–27.
6. Gaffanov R.F.; Zich Alexander; Serikov D.Yu.; Shotidi K.H. (2018) Mathematical modeling of water hammer – effect in shut-off and regulating valves and pipes with anti-corrosive coating // GeoResources Journal, (2-2018), pp. 48–50.
7. Myagkov K.A.; Gaffarov R.F.; Zich Alexander; Serikov D.Yu.; Shotidi K.H. Improvement of Methods of Strength Improvement of Methods of Strength Calculation for Pipeline Flange Joints // GeoResources Journal, 2017. – №3. – S. 46–50.

Передовые технологии, соблюдение российских и мировых стандартов качества, постоянное повышение уровня квалификации сотрудников, комплексное сопровождение клиента от начала проекта до его завершения – все эти принципы позволяют компании «Shlangenz» оставаться лидером в своем сегменте на протяжении многих лет

173526, РФ, Новгородская обл., п. Панковка, ул. Индустриальная, 18 | e-mail: info@shlangenz.ru

ПМХ
ПОЛЕМА

Металлические порошки
Более 250 видов для наплавки, напыления, 3D и MIM технологий

Хром
Порошки, чешуйки, пластины, распыляемые мишени, испаряемые катоды. Чистота хрома 99,95-99,99 %

Композиционные материалы
Распыляемые мишени, испаряемые катоды, контакты

Тугоплавкие металлы
Листы, пластины, лодочки, прутки, электроды

АО «ПОЛЕМА»
Тел.: +7 (4872) 25 06 70
Факс: +7 (4872) 25 06 78
300016, Россия, г. Тула, ул. Пржевальского, д. 3
www.polema.net
www.metholding.ru

51А30
стенд

ВЫСТАВКА
Металлообработка-2019
«Аддитивные технологии. Промышленная 3D-печать»
27-31 мая 2019 г
Экспоцентр, Москва

Гидродинамический шум в регулирующей арматуре при критическом истечении среды и его ограничение

М. В. БАРАНОВ *– ведущий инженер по проектам ЗАО «ДС Контролз»*

В статье рассматриваются простейшие случаи критического течения жидкостей в регулирующей арматуре, на примерах поворотных и подъемных клапанов приводятся результаты расчета гидродинамического шума в зависимости от различных параметров процесса и геометрии проточной части арматуры, а также показана эффективность применения радиальных антикавитационных затворов для технологических позиций с высоким расчетным уровнем шума.

По мере интенсификации технологических процессов все большее количество регулирующей арматуры окончательно выбирается исходя из требований к уровню генерируемого шума при дросселировании рабочих сред. Данный подход применяется не только для процессов с газообразными средами, но и в случае течения жидкостей с большим рабочим перепадом, когда высокая скорость потока приводит к возникновению критических процессов.

При выборе регулирующей арматуры высокое значение расчетного уровня гидродинамичес-кого шума показывает, насколько состояние дросселируемого потока отличается от субкритического турбулентного и каков уровень кавитации внутри регулирующего клапана. Технологические позиции с вскипающими рабочими средами не рассматриваются в данной работе из-за отсутствия корректной методики расчета шума, а также из соображений приоритетности выбора арматуры исходя из скоростей жидкой и паровой фазы в случае вскипания жидкости в клапане. На рис. 1 приведены типичные зависимости уровня шума в регулирующей арматуре, вычисленного по стандартной методике IEC 60534-8-3, встроенной в программу расчета арматуры ValSpeQ, от рабочего перепада давления.

Как для односедельного клапана серии 21000, так и для сегментного серии 35002 графики содержат участки с квазилинейным ростом шума, достигающим максимального значения.

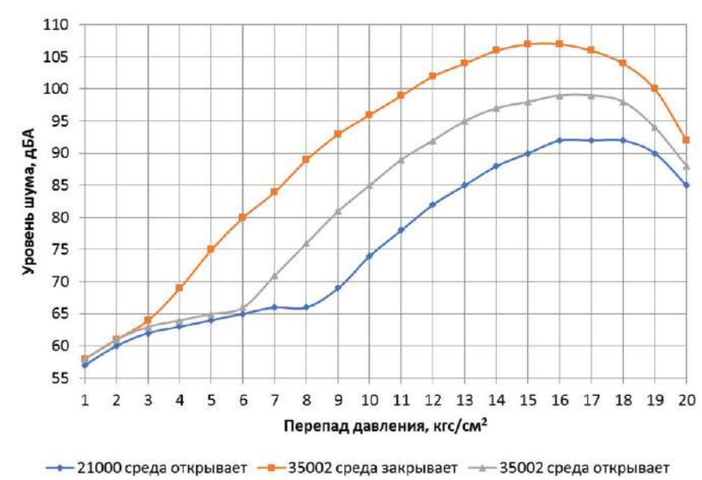


Рис. 1. Расчетный уровень гидродинамического шума для субкритического и кавитационного режимов течения среды в сегментном и односедельном клапане DN150

Начало этих участков со значением шума около 65 дБА разграничивает субкритическое и критическое течение среды, в каждом рассматриваемом клапане, начиная с соответствующего перепада, зарождается кавитация, что и демонстрирует резкий рост шума. В зоне рабочих перепадов, отвечающих максимуму шума, кавитация приобретает полномасштабный характер, приводящий к повреждению оборудования. Участки спада значений шума в зоне максимальных рабочих перепадов характеризуют переход критического процесса внутри арматуры от кавитации к вскипанию, сопровождающемуся значительным снижением уровня шума. Следует отметить, что после возникновения вскипания шум медленно возрастает, характер зависимости можно оценить по участку субкритического течения (до 65 дБА).

Геометрия затворной части регулирующего клапана, очевидно, влияет на величину рабочего перепада, достижение которого приводит к возникновению критического процесса – в рассматриваемом примере применение односедельной арматуры серии 21000 на перепаде 8 кгс/см^2 еще не позволяет жидкости кавитировать, тогда как сегментный клапан с направлением среды «на закрытие» уже подвержен воздействию локальной кавитации, а расчетная величина шума для него превышает приемлемый уровень в 85 дБА.

И наоборот – одинаковое значение шума достигается в арматуре различных конструкций на существенно разных рабочих перепадах давления.

>>>

Не стоит, однако, полагать, что процессам с небольшими рабочими перепадами всегда соответствуют низкие уровни шума. На рис. 2 представлена зависимость гидродинамического шума от условного диаметра арматуры, открытой наполовину от номинальной пропускной способности, притом скорость рабочей среды выбрана заведомо безопасная, а в целом, процесс докритический.

Эта зависимость прослеживается и для газообразных сред – больший клапан создает больший шум при одинаковых условиях дросселирования. Эффект масштаба также показывает, что и субкритическим процессам свойственны высокие значения гидродинамического шума.

При расчете арматуры, работающей в некотором диапазоне перепадов давления, распространенным заблуждением является применимость арматуры исходя из низкого расчетного уровня шума при максимальной величине рабочего перепада. Однако, из рис. 1 видно, что одинаковые значения шума для каждой конструкции арматуры соответствует двум рабочим перепадам давления, например, величина 85 дБА для односедельного клапана достигается при дросселировании на рабочих перепадах 13 и 20 кгс/см². Если арматура применяется в этом диапазоне рабочих перепадов, а расчеты шума велись только для крайних значений, то в случае промежуточного режима дросселирования с пиковым шумом более 90 дБА под вопросом может оказаться надежная работа клапана.

К похожим ошибкам могут приводить и расчеты технологических позиций, в которых жидкость дросселирует с большим разбросом рабочих температур. Связано это, разумеется, с зависимостью от температуры давления насыщенного пара жидкости, а соотношение давления насыщенного пара с входным и выходным давлением в клапане с конкретной геометрией потока, в свою очередь, влияет на наличие и интенсивность кавитационного процесса.

Типичным примером жидкости, дросселирование которой осуществляется в широком диапазоне рабочих температур, является аммиак.

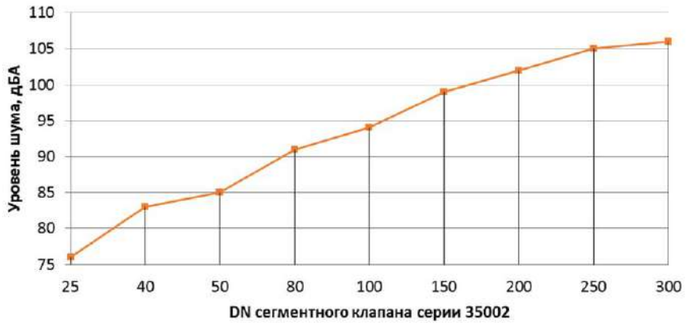


Рис. 2. Эффект масштаба. Возрастание уровня шума с возрастанием DN арматуры при неизменном рабочем перепаде давления 3,5 кгс/см²

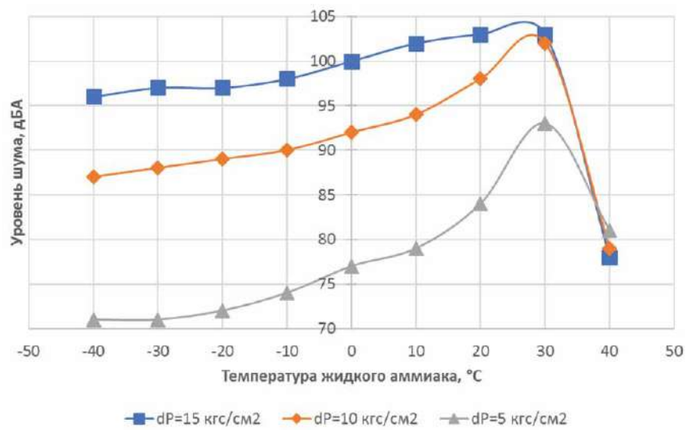


Рис. 3. Зависимость гидродинамического шума в клапане от температуры среды на примере дросселирования жидкого аммиака

На рис. 3 процессы с различным рабочим перепадом dP по-разному характеризуются шумом в зависимости от температуры: процесс с наибольшим перепадом давления до перехода к вскипанию постоянно имеет неприемлемый расчетный уровень шума более 95 дБА, в то время как величина шума на процессе с наименьшим рабочим перепадом существенно растет с увеличением температуры и имеет ярко выраженный максимум, выходящий за пределы допустимых значений.

Следовательно, вычисление гидродинамического шума только на границах температурного диапазона значительно упрощает физическую картину течения среды, а опасные, с точки зрения надежности арматуры, промежуточные режимы работы остаются без внимания инженера.

Ограничение шума, генерируемого клапаном до приемлемого уровня 80–85 дБА оказывает подчас существенное влияние на выбор типа арматуры и конструкцию ее затвора. Исходя из конкретных рабочих параметров может изменяться и материальное исполнение отдельных внутренних деталей.

Распространенным решением для позиций с критический течением жидких сред является применение подъемных клапанов с радиальными антикавитационными затворами.

На рис. 4 показана эффективность использования такого подъемного клапана в сравнении с сегментным клапаном аналогичного условного диаметра и пропускной способности при различных перепадах давления.

В данном случае подъемный клапан имеет расчетный шум ниже безопасного значения при любом перепаде давления, а сегментный клапан перестает быть удовлетворительным выбором исходя только из уровня шума на перепаде 11 кгс/см².

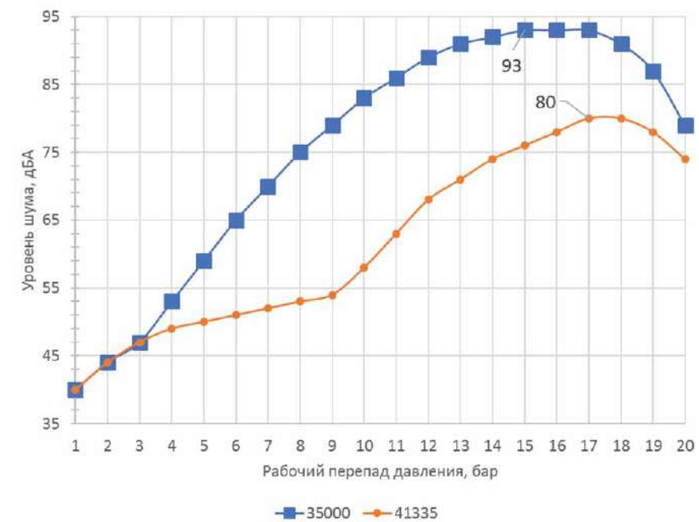


Рис. 4. Снижение гидродинамического шума при использовании радиального антикавитационного затвора на клеточном клапане серии 41335 DN50

Таким образом, практика расчета и выбора арматуры показывает:

- Максимальная величина гидродинамического шума достигается в кавитационном режиме течения среды и существенно зависит от геометрии проточной части арматуры;
- Низкое относительно максимального значение гидродинамического шума не означает, что процесс близок по условиям к субкритическому течению, он может по рабочим параметрам соответствовать переходному к вскипанию среды режиму;
- Решение о применении радиального антикавитационного затвора, снижающего шум на 15–30 дБА следует принимать не только исходя из расчетного уровня шума, но и учитывая такие факторы как: рабочий перепад давления, скорость рабочей среды, близость значений давления насыщенного пара и выходного давления клапана. При определенном сочетании обстоятельств, оптимальным выбором станет радиальный затвор не с одной, как на рис. 4, а с двумя ступенями снижения давления.

www.dscontrols.ru

Соединим мир вместе!

Группа компаний «Серебряный мир 2000» — российский производитель соединительных деталей трубопроводов, имеющий 19-летний опыт работы с ведущими предприятиями нефтегазового комплекса.

В ГРУППУ КОМПАНИЙ ВХОДЯТ:

ООО «Серебряный мир 2000»

Производственная площадка «СМ Деталь»

Производственная площадка «Завод СпецМаш»

ОСНОВНЫЕ СФЕРЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- **СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ** (отводы, переходы, тройники, заглушки, днища, фланцы и др.)
- **СОБСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО ГНУТЫХ ОТВОДОВ** с использованием технологии индукционного нагрева, трехмерная гибка труб
- **АТТЕСТОВАННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ РАЗРУШАЮЩЕГО И НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ**
- **ОПОРЫ ТРУБОПРОВОДОВ** (в т.ч. криогенные)
- **ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ ПО МЕЖДУНАРОДНЫМ СТАНДАРТАМ**
- **НЕСТАНДАРТНАЯ ПРОДУКЦИЯ ПО ЧЕРТЕЖАМ ЗАКАЗЧИКА**
- **ЕМКОСТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**
- **ВСЕ ВИДЫ ИЗОЛЯЦИИ ДЕТАЛЕЙ ТРУБОПРОВОДОВ** (антикоррозионная изоляция, теплогидроизоляция, криогенная и др.)

БАЗЫ И РЕЕСТРЫ

Компания «Серебряный мир 2000» является официальным представителем основных заводов-производителей соединительных деталей трубопроводов. Включена в Базы и Реестры квалифицированных поставщиков трубной продукции «РОСНЕФТЬ», «ГАЗПРОМ», «СИБУР», «ГАЗПРОМ НЕФТЬ», «НОВАТЭК», «ТАТНЕФТЬ» и др.

Производственная площадка «СМ Деталь» прошла независимые выездные аудиты, имеет положительные заключения и допущена к поставкам для нужд: ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Газпром», ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Газпромнефть».

Наличие на предприятии сертифицированной системы менеджмента качества в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 9001:2015 гарантирует клиентам компании ООО «Серебряный мир 2000» высокое качество обслуживания на всех этапах сотрудничества.

ЗАКАЗЧИКИ

- Крупнейшие нефтегазовые предприятия России.
- Крупнейшие нефте- и газоперерабатывающие заводы России.
- Строительно-монтажные подрядные организации.
- **Более 800** комплектующих организаций.
- **Более 2 000** предприятий машиностроения, ЖКХ, сельского хозяйства, металлургии и строительной индустрии.

ПРОИЗВОДСТВО ГОРЯЧЕГНУТЫХ ОТВОДОВ

ООО «Серебряный мир 2000» представляет собственное производство гнутых отводов (производственная площадка ООО «СМ Деталь») на немецком оборудовании фирмы **AWS SCHAFER** методом индукционного нагрева с наружным диаметрами 108-820 мм, радиусами гиба 1,5-40DN и толщиной стенки трубы до 100 мм, для магистральных, промысловых и технологических объектов нефтяной, газовой и химической промышленности.

Индукционно-гибочная установка SRBMI 800 позволяет изготавливать нестандартную продукцию, технологически сложные изделия с использованием трехмерной гибки труб.

ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА 20 000 кв. м.

Наружный диаметр	108-820 мм
Радиус гиба	1,5–40DN (250–4500 мм)
Толщина стенки трубы	до 100 мм
Назначение	для магистральных, промысловых и технологических объектов нефтяной, газовой и химической промышленности

Технология гибки с индукционным нагревом имеет значительные преимущества по сравнению с обычными методами гибки:

- Гибка с различными радиусами от 1,5 DN и углами;
- Гибка с малой овальностью трубы;
- Гибка с малым утонением стенки;
- Трехмерные изгибы с прямыми коленями, снижение числа сварных соединений;
- Гибка труб с комплексной геометрией;
- Гибка с минимальным соотношением R/D;
- Гибка труб из ферритовых, аустенитных и аустенитно-ферритных сталей.

>>>

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ОТВОДЫ ГНУТЫЕ

(Разработаны ООО «Серебряный мир 2000»)

ТУ 1469-002-90284633-2012 (Включены в Реестр ПАО «НК «Роснефть»)
Отводы гнутые, изготовленные методом индукционного нагрева (отводы горячегнутые) повышенной эксплуатационной надежности в коррозионно-активных средах с содержанием сероводорода до 6% об.
Условные проходы:
от DN100 до DN800 мм
Радиусы гиба: от 1,5DN до 20DN
Назначение: для магистральных, промысловых и технологических объектов нефтяной и газовой промышленности, транспортирующих коррозионно-активные среды, применяемые на объектах ПАО «НК «Роснефть», на рабочее давление до 32,0 МПа.

ТУ 1469-005-90284633-2016 (Включены в Реестр ПАО «НК «Роснефть»)
Отводы гнутые, изготовленные методом индукционного нагрева (отводы горячегнутые)
Условные проходы:
от DN100 до DN800
Радиусы гиба: от 1,5DN до 20DN
Назначение: для сооружения промысловых трубопроводов, предназначенных для транспортировки некоррозионноактивных сред, применяемых на объектах ПАО «НК «Роснефть», на рабочее давление до 32,0 МПа включительно, при температуре стенки трубопровода от -60°С до +200°С.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГНУТЫХ ОТВОДОВ

Установлен следующий ряд рабочего давления:
1,6; 2,5; 4,0; 5,6; 6,4; 7,5; 8,5; 10,0; 12,5; 16,0; 20,0; 25,0 и 32,0 МПа.

Допускается применять отводы на другие рабочие давления на основе расчетов с учетом механических свойств материала, коэффициентов условий работы и коэффициентов надежности по нагрузке.

Класс прочности:
К42, К48, К50, К52, К56, К60

Гнутые отводы изготавливаются из сталей:
20, 09Г2С, 10Г2ФБЮ, 09ГСФ, 20ФА, 13ХФА, 20А, 20С, 15Х5М, 12(08)Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 12Х1МФ и др.

ТУ 1469-003-90284633-2015 (Включены в Реестр ПАО «Газпром»)
Отводы гнутые, изготовленные методом индукционного нагрева (отводы горячегнутые)
Условные проходы:
от DN100 до DN700
Радиусы гиба: от 1,5DN до 40DN
Назначение: для сооружения магистральных и промысловых трубопроводов, предназначенных для транспортировки некоррозионноактивного газа, на рабочее давление до 32,0 МПа включительно при температуре стенки трубопровода от -60°С до +120°С.

ТУ 1469-004-90284633-2016
Отводы гнутые, изготовленные методом индукционного нагрева (отводы горячегнутые)
Условные проходы:
от DN100 до DN800
Радиусы гиба: от 1,5DN до 40DN
Назначение: для сооружения технологических трубопроводов, предназначенных для транспортировки жидких, газообразных и парообразных сред, на рабочее давление до 32,0 МПа включительно, при температуре стенки трубопровода: от -60°С до +200°С (для отводов I категории) и от -196°С до +700°С (для отводов II категории).

ТУ 1469-001-90284633-2011
Отводы гнутые, изготовленные методом индукционного нагрева (отводы горячегнутые)
Условные проходы:
от DN100 до DN800
Радиусы гиба: от 1,5DN до 5DN
Назначение: для магистральных, промысловых и технологических объектов нефтяной и газовой промышленности, транспортирующих неагрессивные среды, применяемые на объектах, на рабочее давление до 32,0 МПа.

АТТЕСТОВАННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ РАЗРУШАЮЩЕГО И НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

Копер маятниковый TIME JB-W300
Испытание образцов на ударную вязкость

Ультразвуковой толщиномер Мастера А 1208
Определение толщины металла

Рентгенофлуоресцентный анализатор X-Met 8000
Определение химического состава металла

Ультразвуковой дефектоскоп STARMANS DIO 1000
Контроль сплошности металла

Машина разрывная TIME WEW-600D
Испытание образцов на растяжение

Стационарный твердомер МЕТОЛАБ 601
Определение твердости по Бринеллю

Криокамера КРИО-Т-05-03
Охлаждение образцов на ударную вязкость

Спектрометр ДФС-500
Определение химического состава металла

Станок для надреза TIME L-71-UV
Станок для надреза U и V

НОМЕНКЛАТУРА

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРОДУКЦИИ ВОЗМОЖНО ИЗ КОРРОЗИОННОСТОЙКИХ, ЖАРОПРОЧНЫХ, НЕРЖАВЕЮЩИХ МАРОК СТАЛИ И ДР.:

20, 09Г2С, 10Г2ФБЮ, 09ГСФ, 20А, 20С, 13ХФА, 20ФА, 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 15Х5М и др.

- **СОБСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО**
- **БОЛЕЕ 10 000 ТИПОРАЗМЕРОВ ДЕТАЛЕЙ ТРУБОПРОВОДОВ, ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ НА СКЛАДЕ КОМПАНИИ**
- **ОПЫТ ПОСТАВОК НЕСТАНДАРТНОЙ ПРОДУКЦИИ**
- **УЧАСТИЕ В БОЛЕЕ ЧЕМ 900 ПРОЕКТАХ ПО ВСЕЙ РОССИИ**
- **БОЛЕЕ 3 000 ДОВОЛЬНЫХ КЛИЕНТОВ**
- **НАДЕЖНАЯ ДЕЛОВАЯ РЕПУТАЦИЯ**

>>>

ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ

- **Отводы:** бесшовные, штампосварные, секторные сварные, угольники, гнутые
- **Переходы** (концентрические, эксцентрические): бесшовные, штампосварные, точеные
- **Заглушки:** эллиптические, фланцевые, поворотные (обтюраторы), точеные
- **Днища**
- **Фланцы:** плоские приварные, приварные встык, свободные на приварном кольце, фланцы ASME, ANSI
- **Изолирующие фланцевые соединения**
- **Прокладки:** паронитовые (ПОН), маслобензостойкие (ПМБ), спирально-навитые (СНП), прокладки овального сечения (кольца Армко)
- **Крепеж:** гайки, шпильки, болты, шайбы

ПРОИЗВОДСТВО ГОРЯЧЕГНУТЫХ ОТВОДОВ

ОПОРЫ ТРУБОПРОВОДОВ

(в т.ч. криогенные)

ДЕТАЛИ В ИЗОЛЯЦИИ

(антикоррозионная изоляция, теплогидроизоляция, криогенная и др.)

НЕСТАНДАРТНАЯ ПРОДУКЦИЯ ПО ЧЕРТЕЖАМ ЗАКАЗЧИКА

ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА

ЕМКОСТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

СКЛАДСКОЙ КОМПЛЕКС

НАЛИЧИЕ СОБСТВЕННОГО СКЛАДА ПЛОЩАДЬЮ 2 500 м² С ОТДЕЛЬНЫМИ ЗОНАМИ РАЗГРУЗКИ, ПРИЕМКИ, КОМПЛЕКТАЦИИ И ОТПУСКА ТОВАРОВ.

- **Территориально удобное расположение склада;**
- **Наличие на складе современной погрузо-разгрузочной техники;**
- **Входной контроль продукции;**
- **Возможность погрузки негабаритных деталей;**
- **Упаковка продукции по современным стандартам;**
- **Бесплатная доставка до любой транспортной компании в черте города благодаря наличию собственного автопарка;**
- **Страхование грузов;**
- **Четко отработанные логистические схемы доставки груза.**

ДИЛЕРСТВО

ООО «СЕРЕБРЯНЫЙ МИР 2000» ЯВЛЯЕТСЯ ДИЛЕРОМ ВЕДУЩИХ РОССИЙСКИХ ЗАВОДОВ-ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ ТРУБОПРОВОДОВ И ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ, ЧТО ОБЕСПЕЧИВАЕТ:

- **Широкий ассортимент продукции на складе компании;**
- **Изготовление продукции по специальным техническим требованиям и чертежам Заказчика;**
- **Выполнение сложных заказов и постоянное повышение качества поставок;**
- **Гарантированное качество продукции.**

- АО «Арамильский завод передовых технологий», Свердловская область, г. Арамиль
- ООО «Артемовский завод трубопроводных соединений», Свердловская область, г. Артемовский
- ООО «Белэнергомаш-БЗЭМ», г. Белгород
- АО «Газстройдеталь», г. Тула
- ООО «Комплект-92», г. Екатеринбург
- ЗАО «Лискимонтажконструкция», Воронежская область, г. Лиски
- ООО «Омский завод трубопроводной арматуры», г. Омск
- ООО «Омский завод комплектации трубопроводов», г. Омск
- ООО Завод «Проммонтаж», г. Екатеринбург
- ООО «Промнефтегаз», г. Челябинск
- ЗАО «Первоуральский завод комплектации трубопроводов», Свердловская область, г. Первоуральск
- ООО «Профиль-Арма», Челябинская область, г. Златоуст
- ООО «СМ Деталь», Свердловская область, г. Арамиль
- ООО «ТУРБО», г. Екатеринбург
- ООО «УралТрубоДеталь», г. Челябинск
- ООО «ЮгПром», Ростовская область, г. Таганрог

ООО «Серебряный мир 2000»
620089, г. Екатеринбург, ул. Луганская, д. 2, офис 1
тел./факс (343) 270-58-85, 385-05-85
e-mail: office@sm2000.ru
www.sm2000.ru

Склад ООО «Серебряный мир 2000»
620089, г. Екатеринбург, ул. Хлебная, д. 15

2000

СМ ДЕТАЛЬ

Производственная площадка
ООО «СМ Деталь»
624002, Свердловская обл.,
Сысертский район,
г. Арамиль, ул. Свободы, д. 42Г

Компания-инноватор в области полимерных композитов – опыт развития

Как обеспечивать надежные и недорогие решения на основе композиционных материалов для различных отраслей промышленности? И это при стремительном росте технологий и растущей конкуренции. АО «МЕТАКЛЭЙ» за 10 лет с момента создания наработало свои решения с этими переменными. Сегодня компания из Брянской области разрабатывает и производит полимерные композиционные материалы для трубной, кабельной, пищевой, строительной промышленностей.

В частности, для трубной предлагается целый ряд инновационных материалов и технологий, например, монослойное антикоррозионное покрытие. Оно было разработано взамен традиционной трехслойной системы и успешно используется для изоляции труб при строительстве национально значимых газопроводов «Сила Сибири» и «Северный поток». Ноу-хау заключается в исключении слоя адгезива, который «вобрал» в себя полимерный слой. Таким образом, упрощается процесс производства и обеспечиваются высокие физико-механические показатели защитного покрытия.

Понимая, что и эта технология вскоре начнет выпускаться конкурентами и станет классическим продуктом на рынке, компания работает на опережение и уже сейчас проводит испытания по совершенствованию данной технологии. В результате, композиционный материал может соединить в себе не только полимер и адгезив, но и иные компоненты, а также изменить форму.

В дополнение к системе полимерного антикоррозионного покрытия и, исходя из повышенных требований к прочности и износостойкости защитных покрытий труб, в краткие сроки нашими специалистами была разработана стеклопластиковая АТП лента (АТП). Это композиционный материал на основе химически модифицированного полиэтилена («Метален АПЭ-11» производства АО «МЕТАКЛЭЙ»), однонаправленно армированного стекловинтом, и комплекса добавок, придающих материалу повышенную стойкость к термоокислительной деструкции в процессе переработки и эксплуатации. АТП предназначена для создания в заводских условиях защитной стеклопластиковой оболочки «Кольчуга» (ЗСП), которая позволит защитить изоляцию трубы от механических повреждений в скальных и многолетнемерзлых грунтах в процессе строительства и протаскивания труб методом ГНБ и ННБ. В то же время в ассортименте «МЕТАКЛЭЙ» есть альтернативный вариант – укрывной материал «УКМ».

Эта мобильная технология, которая также может использоваться в сложных условиях прокладки, в том числе при наличии крупных (150 мм и более) фракций скального грунта при обратной засыпке.

«УКМ» представляет собой композиционный материал, ламинированный с двух сторон стеклотканью, скрепляемый при помощи стяжек.

Для ремонта внешнего полиэтиленового покрытия труб «МЕТАКЛЭЙ» предлагает термоплавкие заполнители в виде стержней. Заполнители состоят из смеси полиолефинов, комплекса адгезионных добавок и привитых полимеров. Они расплавляются при помощи пропановой горелки и заполняют структуру дефекта на поврежденном участке. Термоплавкие заполнители отлично сочетаются с заводским покрытием и обладают высоким уровнем адгезии; выпускаются под маркой МЕТАЛЕН МС-1.

Кольчуга

Термоплавкие заполнители

Недавним направлением разработки «МЕТАКЛЭЙ» также стали защитные порошковые полиэтиленовые покрытия КОУТМЕТ, которые могут применяться не только в строительстве трубопроводов, но также для бетонных поверхностей и поверхностей морских сооружений. Данные покрытия наносятся газопламенным способом на сварные швы, соединительные детали и монтажные узлы.

УКМ

КОУТМЕТ обладает высокой адгезионной прочностью, термопластичностью, гибкостью и идеально подходит для сложных деталей, изгибов и поворотов. В отличие от других производителей АО «МЕТАКЛЭЙ» обеспечивает полный цикл разработки и производства порошкового материала, включая измельчение и рассев порошка в узком диапазоне размера частиц и сервис по нанесению покрытия квалифицированными специалистами.

Кроме технологий изоляции трубопроводов компания также имеет и другие, например, ложементы «ЛИТОМЕТ» для снижения влияния блуждающих токов, предотвращения проявлений гальванической, щелевой коррозии и от механических повреждений.

В год экологи в России «МЕТАКЛЭЙ» наладило выпуск заглушек BIO для защиты полостей, кромок и фасок газопроводных труб при транспортировке и хранении. Под действием УФ-излучения и факторов внешней среды материал заглушки BIO разрушается на молекулярном уровне и превращается в порошок. Изделие включено в Реестр МТР ПАО «Газпром».

Подобные достижения возможны благодаря упорному движению вперед и взглядом на перспективу. Основатели компании понимали, что тренды и технологии сферы композиционных полимеров быстро меняются, поэтому создали на одной платформе исследовательский центр и производство. Сейчас исследовательский центр «МЕТАКЛЭЙ» является резидентом ИЦ «Сколково» и располагает четырьмя отделами, которые обеспечивают полный цикл: от молекулярных исследований до выпуска пробных партий. Это позволяет быстро тестировать новые материалы и принимать решения об их запуске в производство.

Ключевые специалисты «МЕТАКЛЭЙ» по разработке и внедрению композиционных материалов работают со времени основания компании и имеют колоссальный опыт и осведомленность во всех последних трендах этой сферы.

Заглушка BIO

Цех мастербатчей

Что касается производства, то «МЕТАКЛЭЙ» регулярно наращивает мощности экструзии и компаундирования. На производственной площадке действует система бережливого производства, максимально устранены простои и количество отходов. Такие совокупные ресурсы позволяют предлагать решения, готовые к промышленному выпуску, которые только начали витать в воздухе.

Каждый новый продукт «МЕТАКЛЭЙ» начинает свою жизнь с глубокого изучения спроса клиентов и потенциальных конечных потребителей, включая производителей труб и строителей газовых и ЖКХ-магистралей. Наши специалисты тесно взаимодействуют с сообществом технологов и выясняют потребности и недостатки существующих материалов и технологий.

Перед началом поставок мы всегда проводим совместные испытания пробных партий с каждым клиентом и создаем модификацию продукта, подходящую для его оборудования, технологии или рецептуры. Наши технические эксперты оказывают сервис в течение 24 часов. Такое основательное обслуживание помогает поддерживать постоянную связь и способствует созданию новых продуктовых решений, которых ранее не было на рынке.

Ассортимент постоянно расширяется и диверсифицируется, поэтому компания «МЕТАКЛЭЙ» дополнит в 2019 году свою систему ERP модулем по продажам и взаимодействию с клиентами. Это позволит лучше синхронизировать заказы, закупку сырья и ТМЦ, обеспечить необходимый запас для клиентов готовой продукцией, установить скорость и производительность каждой линии оборудования, упростить складской учет и логистику. Такое углубление возможностей обеспечит бóльшую гибкость при приеме заказов и откроет потенциал для точного выполнения технических заданий покупателей.

Стратегии индивидуализации продуктов и создание новых сегментов рынков – естественная идея для сферы композиционных материалов, которая располагает безграничным потенциалом. И компания «МЕТАКЛЭЙ» воплощает эти возможности, являясь и разработчиком, и производителем.

www.metaclay.ru

ООО «ХЕННЛИХ» – стандартный подход к нестандартным материалам

В связи с расширением сферы распространения качественных компонентов и комплектующих компании ООО «ХЕННЛИХ» по отраслям промышленности, появилась необходимость подбора нестандартных решений для выпуска незаменимых комплектующих (пружин и уплотнений) из материалов с повышенной жаростойкостью и стойкостью к химическим средам.

Так, широкое распространение в нефтегазовой отрасли, химической промышленности, производстве энергетического оборудования, благодаря своим свойствам, получили пружины из материала Inconel X-750 и уплотнения из материала FFKM. Применение пружин в агрессивных средах подразумевает использование никелевых сплавов.

По стандарту NACE MR0175/ISO 15156 сплав **Inconel X-750** регламентирован как дисперсно-твердеющий материал, основой которого является никель, отнесенный к конструкционным термопрочным сплавам с составом: никель-хром-ниобий. Благодаря алюминиевым и титановым добавкам – обладает повышенной прочностью и жаростойкостью. Материал характеризуется высокой степенью сопротивления коррозии при высоких температурах, не окисляется при низких температурных режимах, устойчив к механическим воздействиям.

Наименование материала	Характеристика	Евростандарт	DIN	Состав материала	G-модуль	Rm N/mm^2	Температурный диапазон, °C
2.4669 ISO 6208, 9723-9725	Inconel X 750	–	17,752	NiCr 15 Fe 7 TiAl	77000	1550	-250 +570
Обладает очень высокой коррозионной стойкостью, термостойкостью, хладостойкостью, устойчив в хлоре и сероводороде в разной концентрации							

Химический состав Inconel X-750 в %:

Ni[a]	Cr	Ti	Al	Nb[b]	C	Mn	Si	S	Co[c]	Fe
>70,0	14,0–17,0	2,25–3,75	0,40–1,00	0,70–1,20	<0,08	<1,0	<0,50	<0,01	<1,0	5,0–9,0

Российским аналогом Inconel X-750 является материал ХН70МВЮ (ЭП828) по ГОСТу 5632.

Уплотнения из материала FFKM представляют собой тройной сополимер среди мономеров, в котором все атомы водорода заменены фтором, что значительно увеличивает химическую стойкость материала и его термостойкость. Уплотнения используются для герметизации узлов с высокими техническими требованиями, а также с высокой степенью безопасности, где затраты на техническое обслуживание и ремонт больше, чем стоимость самого уплотнения.

Температурный диапазон – от -35°C до +320°C.

Преимуществами использования уплотнений являются стойкость к высокому температурному режиму, стойкость к кислотам, щелочам, углеводородам, смазочным веществам, керосину, гидравлическим жидкостям, сопротивление остаточной деформации.

Уплотнения из материала FFKM используются в следующих средах:
- кислоты нефтепродуктов,
- агрессивные химические реагенты,
- пар,
- амины,
- органические и неорганические среды,
- метанол,
- трибутиламин,
- МТБЭ (метил-трет-бутиловый эфир),
- эфиры, полипропилен.

Применяются в насосах, компрессорах, в трубопроводной арматуре, газогенераторах.

Вся продукция изготавливается в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 9001.

HENNLICH

ООО «ХЕННЛИХ»
170028, г. Тверь, Набережная реки Лазури, 15а
тел. (4822) 787-180
e-mail: hennlich@hennlich.ru
www.hennlich.ru

ТУРБУЛЕНТНОСТЬ ДОН ГРУППА КОМПАНИЙ

РАЗРАБОТАНО И ПРОИЗВЕДЕНО в РОССИИ с гордостью

ГК "Турбулентность-Дон", Россия, Ростов-на-Дону, 1-й км шоссе Ростов-Новошахтинск, 6/7, 6/8
Тел.: +7 (863) 203 77 80, 230 77 85, 203 77 86, e-mail: info@turbo-don.ru

www.turbo-don.ru

Высокая точность: погрешность измерений до 0,3%

Широкий динамический диапазон (1:200)

Дублирование вычислительных средств согласно СТО Газпром на узлах учета категории А

Измерение быстропеременных и пульсирующих потоков

Отсутствие потерь давления

Автономное исполнение: срок работы не менее 5 лет

Интеллектуальная система самодиагностики согласно ГОСТ 8.611-2013

Ультразвуковые расходомеры

УДК 621.389:681.121.89.082.4

ООО НПО Турбулентность-ДОН – трансформация от измерения к интеллектуальной системе учета

Р. И. СОЛОМИЧЕВ *– к.т.н., ООО НПО «Турбулентность-ДОН», sktb_solomichev@turbo-don.ru*
А. Н. СЛОНЬКО *– ООО НПО «Турбулентность-ДОН», sktb_std2@turbo-don.ru*
В. В. КЛЯП *– ООО НПО «Турбулентность-ДОН», sector2@turbo-don.ru*

Роль расходомеров в современном индустриальном обществе сложно переоценить, она значительно возросла в последнее время в связи с необходимостью экономии и рационального использования непрерывно дорожающих энергетических и водных ресурсов во всем мире. С помощью расходомеров обеспечивается автоматизированное управление производственными процессами и оптимизация технологических режимов практически всех отраслей промышленности. В числе современных требований к расходомерам выделяют высокую точность измерения, надежность, малую инерционность, большой диапазон измерений (Q_{max}/Q_{min}), способность производить измерения в экстремальных условиях (при температурах от -220°С до +600°С), стабильность показаний, низкое энергопотребление, и так далее. Перечисленным требованиям полностью соответствует ультразвуковой метод, получивший широкое распространение за последние годы благодаря имманентному физическому принципу измерения и специфическим особенностям, которые позволяют использовать ультразвук для бесконтактных измерений в условиях коррозийных и взрывоопасных сред. Кроме того, важным преимуществом ультразвуковых расходомеров перед другими типами является возможность получения дополнительной информации о физическо-химических параметрах среды измерения и потока путем косвенных вычислений. В работе приводится пример практической реализации системы встроенной самодиагностики линейки ультразвуковых расходомеров UFG, полностью соответствующей требованиям ГОСТ 8.611-2013, в которые входит контроль уровня усиления сигнала, качества сигнала, отношения сигнал/шум, контроль отношения скорости газа по акустическим каналам к средней скорости газа в преобразователе расхода, скорости распространения звука. Важным преимуществом разработанной системы диагностики, неоднократно апробированной в реальных условиях эксплуатации, является контроль состояния электронного блока и свойств потока (профиль, симметрия, оценка завихрения), информативность, ведение архива событий, интуитивно понятный пользовательский интерфейс. Описаны перспективные направления дальнейшего развития ультразвуковых расходомеров, в которые входит расчет плотности, вязкости и оценка компонентного состава среды измерения акустическим способом с целью получения информации об энергетической ценности энергоносителей.

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

Общая постановка проблемы

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

Современные требования к расходомерам и счетчикам многочисленны и разнообразны, – в их числе выделяют высокую точность измерения (0,3..0,5%), надежность (средняя наработка на отказ от 24 до 150 тысяч часов), высокое быстродействие и динамические характеристики (возможность измерять пульсирующие расходы с частотой пульсаций до 10 кГц) [2], большой диапазон измерений (отношение Q_{max}/Q_{min} достигает значений 100..200), способность производить измерения в экстремальных условиях (при температурах от -220°С до +600°С), стабильность и информативность показаний, низкое энергопотребление, и так далее.

Перечисленным требованиям полностью соответствует ультразвуковой (УЗ) метод, получивший широкое распространение за последние годы благодаря свойственному только ему физическому принципу измерения и специфическим особенностям, которые позволяют использовать ультразвук для бесконтактных измерений в любых средах, в том числе неэлектропроводных, коррозийных и взрывоопасных.

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

Цель и задачи разработки

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

При достижении поставленной цели потребовалось решить следующие задачи:

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

Решение задач и результаты разработки

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

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

Усложнение конструкции и схемотехники дает положительный результат в виде представленной возможности получения дополнительной информации о физическо-химических параметрах среды измерения и потока путем косвенных вычислений.

Это является существенным преимуществом ультразвуковых перед другими типами расходомеров, так как представляется полная картина процессов, происходящих в трубопроводе.

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

Сокращенная версия, поставляемая с прибором, имеет ограничения по доступу к некоторым функциям, содержащим метрологически значимые и настроечные параметры прибора. В данной версии пользователям с различными правами доступ открыт только к функциям вычислителя расхода (ВР).

>>>

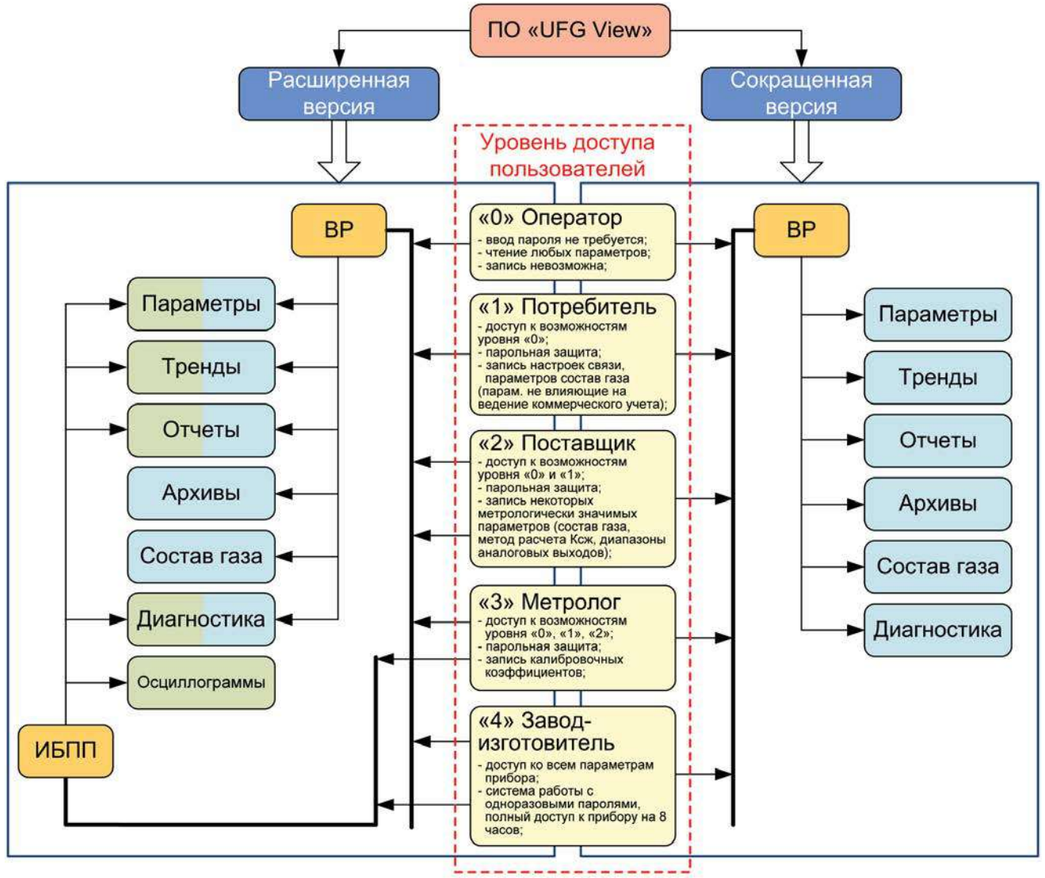


Рис. 1. Структура программы «UFG View» с реализацией в двух версиях

Расширенная версия программы имеет полноценный набор функций для работы с расходомером, – доступна связь с ВР и измерительным блоком первичного преобразователя (ИБПП). Блоки ВР и ИБПП имеют собственные настроечные параметры, в них происходит обособленное формирование отчетов по событиям.

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

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

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

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

Кроме отображения диагностических данных, программа проводит непрерывный автоматический анализ результатов измерений с последующей их записью в защищенный от несанкционированного доступа архив. Глубина архива часового – 2 месяца, суточного – год. Разработанная система самодиагностики приборов серии TurboFlow UFG неоднократно апробирована в реальных условиях эксплуатации.

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

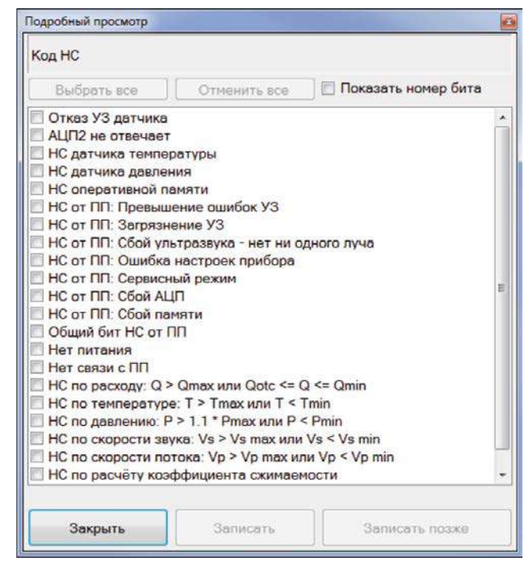


Рис. 3. Подробная расшифровка кода НС

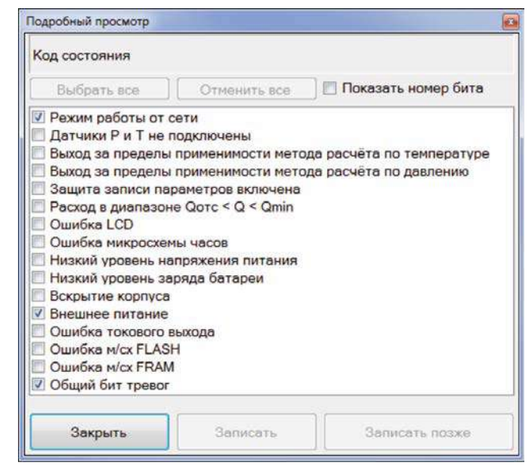


Рис. 4. Подробная расшифровка кода состояния

Ее необходимость обусловлена многими факторами, среди которых повышение надежности расходомеров, своевременное выявление и предупреждение всевозможных нештатных ситуаций, получение обратной связи от конечных пользователей для совершенствования УЗ преобразователей расхода.

Весьма перспективным направлением дальнейшего развития диагностических и информационных функций ультразвуковых расходомеров является получение расчетных значений плотности, вязкости среды измерения косвенным методом без дополнительного применения специального оборудования [4]. Определение вязкости сопряжено с измерением степени затухания УЗ колебаний в среде. Используя зависимость скорости распространения УЗ колебаний от плотности, можно вычислять последнюю при прямом измерении скорости звука с целью получения информации об энергетической ценности энергоносителей [5] и дополнительного контроля введенных настроек по составу газа.

Существует также акустический метод газового анализа [6], основанный на измерении скорости распространения в газовой среде УЗ волн, которая зависит от содержания определяемого компонента в анализируемом газе. >>>

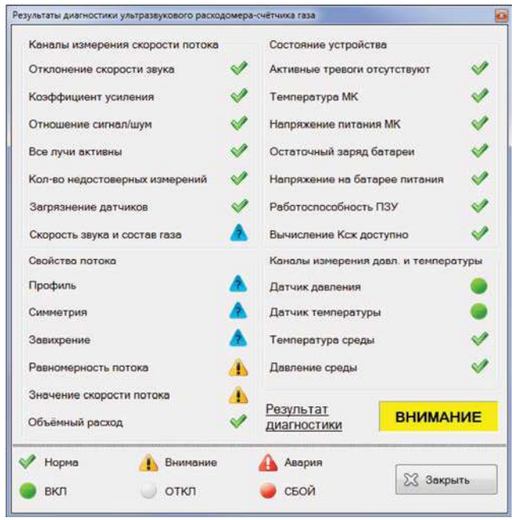


Рис. 5. Результаты диагностики УЗ расходомера

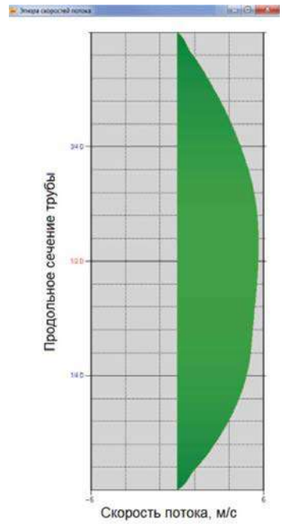


Рис. 6. Эпюра скоростей потока

ВЫВОДЫ

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

Литература:

1. Кремлевский П. П. Расходомеры и счетчики количества веществ: Справочник: Кн. 1. – 5-е изд., перераб. и доп. СПб: Политехника, 2004. 412 с.
2. Хансуваров К. И., Цейтлин В. Г. Техника измерения давления, расхода, количества и уровня жидкости, газа и пара: Учебное пособие для техников. М.: Издательство стандартов, 1990. 287 с.
3. ГОСТ 8.611-2013. Расход и количество газа. Методика измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200104093 (дата обращения: 05.03.2019).
4. Шафрановская З. М. Применение ультразвука для измерения теплотехнических параметров. // Приборостроение. 1956, №4. С. 12–14.
5. Андреева М. М., Староверова Н. А., Нурахметов М. Б. Обзор рынка расходомеров для нефтяной и газовой промышленности // Вестник технологического университета. 2015. Т.18, №10. С. 42–46.
6. Барбалат Ю. А. Новый справочник химика-технолога. Аналитическая химия. Ч.1. СПб: АНО НПО «Мир и семья», 2002. 964 с.

Группа компаний «Турбулентность-ДОН»
346815, г. Ростов-на-Дону, 1-й км шоссе Ростов-Новошахтинск, стр. 6/7, 6/8
тел. (863) 203-77-80, 203-77-85, 203-77-86
e-mail: info@turbo-don.ru
www.turbo-don.ru

ЛАКОКРАСОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ MASSCO

КОМПЛЕКСНАЯ АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА

ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО
производство на территории Российской Федерации

ДОЛГОВЕЧНОСТЬ
срок службы свыше 25 лет

ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ
быстрая сушка, тиксотропность, нанесение материалов в зимнее время

• Энергетика
• Машиностроение
• Нефтегазовый комплекс
• Судостроение и судоремонт
• Гидротехнические сооружения
• Объекты транспортной инфраструктуры
• Промышленное и гражданское строительство

198515, Санкт-Петербург, Петергоф
ул. Новые Заводы, д. 56, к.3, лит. А
тел.: +7 (812) 334-95-19
massco@teknos.com
www.massco.ru

«ВакууммашЭлектро» – комплексная автоматизация производственных процессов

В современных условиях процесс производства становится все более сложным, с каждым днем предъявляя новые требования к технике и ее наличию на промышленных предприятиях. За последнее десятилетие научно-технический прогресс представил нашему вниманию более совершенные аппаратно-программные средства, которые позволяют решать многие задачи, связанные с повышением эффективности контроля и управления технологическими процессами и, как следствие, улучшением производственных показателей. В связи с этим, вопрос автоматизации, коснувшись всех без исключения отраслей промышленности, встает на первое место.

На сегодняшний день компания «ВакууммашЭлектро», являясь крупнейшим производственным комплексом, готова осуществить весь цикл работ по созданию систем автоматизации «под ключ».

Проектирование АСУ ТП

Данный этап включает в себя:

- Обследование технологического оборудования или процесса, как объектов автоматизации;
- Ревизия существующих измерительных приборов и исполнительных механизмов;
- Разработка технического задания на создание и внедрение АСУ ТП;
- Разработка проектной и эксплуатационной документации в соответствии с действующими нормативно-техническими регламентами;
- Разработка прикладного программного обеспечения;
- Экспертиза и согласование проекта.

Проектные работы выполняются:

- В признанном лидере САПР-систем автоматизации ePlanElectric P8, что гарантирует соответствие проектной документации всем мировым стандартам и удобство в дальнейшем обслуживании данных систем.

Качественно выполненные проектные решения позволяют достичь высоких результатов в работе и обеспечивают нашим заказчикам:

- Исключительную безопасность и стабильность автоматизированных систем на всех этапах производства;
- Повышение производительности и, как следствие, уменьшение себестоимости продукции;
- Минимизацию ошибок в процессе производства за счет интеллектуальных алгоритмов и работы системы, исключающих влияние человеческого фактора;
- Возможность своевременного планирования за счет автоматического формирования статистической отчетности;
- Возможность мониторинга отдельного технологического процесса или деятельности всего предприятия в режиме реального времени.

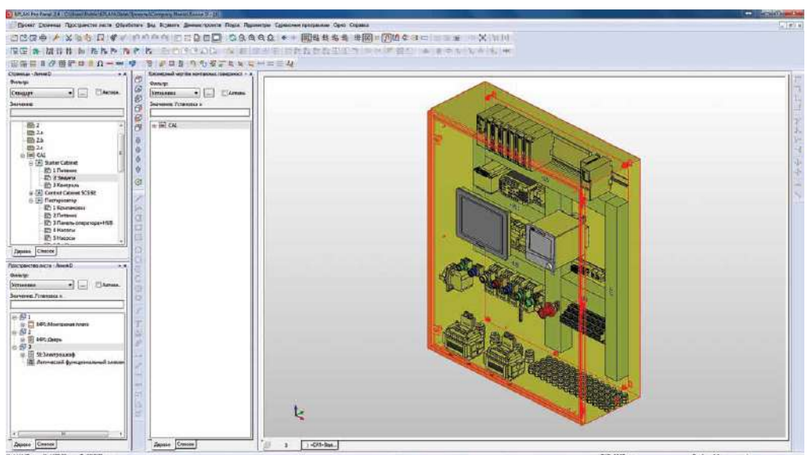


Рис. 1.
Пример выполнения работ

Шкафы автоматизации, мониторинга и управления

Этапы внедрения ШАУ на предприятии:

- Проведение технического аудита. Выявление морально устаревшего оборудования;
- Разработка концепции автоматизации и управления оборудованием;
- Подбор оборудования в соответствии с требованиями заказчика;
- Сборка в специально оборудованном цехе с использованием профессионального инструмента – Alfra, Fluke, Phoenix Contact и в строгом соответствии с рабочим проектом, выполненным в САПР ePlanElectric P8;
- Полная диагностика и тестирование шкафов на производстве в целях исключения поставки неисправного или неукомплектованного оборудования;
- Монтаж и пусконаладочные работы готового изделия.

Мы проектируем, разрабатываем и поставляем шкафы автоматизации любой сложности, а также стандартные сертифицированные модели:

1. Шкафы автоматизации и управления электротермическим оборудованием.
2. Шкафы автоматизации и управления электроприводом.
3. Шкафы автоматизации и управления технологическим оборудованием.

Рис. 2.
Пример выполнения работ

Комплектация оборудования ведется, как на основе собственного производства, так и на базе ведущих мировых производителей Siemens, Omron, Rittal, Phoenix Contact, Shneider Electric. Вся продукция сертифицирована на соответствие требованиям ТР ТС 004/2011 и изготавливается согласно ТУ 3430-001-24481731-2016 и ГОСТ Р 51321.1-2007.

SCADA-системы

Мы производим внедрение самых популярных SCADA- систем в зависимости от предпочтений и потребностей заказчика:

- Trace Mode
- Genesis32
- Delta V
- Centum
- SIMATIC IT
- LabView
- MasterSCADA
- OpenSCADA и т.д.

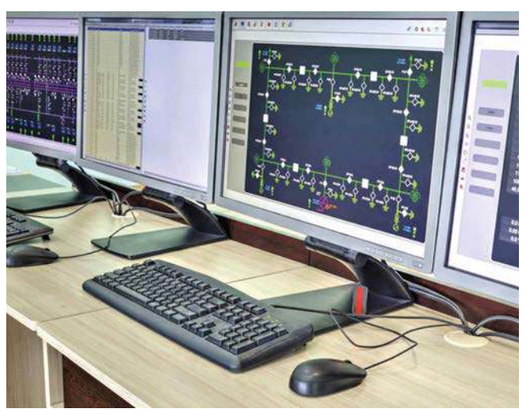


Рис. 3. Пример визуализации SCADA-системы

Поддержка на всех этапах работы и гибкость в настройке позволяют максимально эффективно реализовывать функционал данных систем и обеспечивать:

- Прием информации о контролируемых технологических параметрах от контроллеров нижних уровней и датчиков;
- Сохранение принятой информации в архивах;
- Вторичная обработка принятой информации;
- Графическое представление хода технологического процесса, а также принятой и архивной информации в удобной для восприятия форме;
- Прием команд оператора и передача их в адрес контроллеров нижних уровней и исполнительных механизмов;
- Регистрация событий, связанных с контролируемым технологическим процессом и действиями персонала, ответственного за эксплуатацию и обслуживание системы;
- Оповещение эксплуатационного и обслуживающего персонала об обнаруженных аварийных событиях, связанных с контролируемым технологическим процессом и функционированием программно-аппаратных средств АСУ ТП с регистрацией действий персонала в аварийных ситуациях;
- Формирование сводок и других отчетных документов на основе архивной информации;
- Обмен информацией с автоматизированной системой управления предприятием (или, как ее принято называть сейчас, комплексной информационной системой);
- Непосредственное автоматическое управление технологическим процессом в соответствии с заданными алгоритмами.

>>>

Прикладное программное обеспечение

Основываясь на мультипротокольности современных аппаратных средств автоматизации мы разрабатываем программное обеспечение с привязкой к существующим на предприятии аппаратным и программным системам автоматизации, упрощая интеграцию в существующую сеть.

Виды разрабатываемого программного обеспечения:

- Программное обеспечение для программируемого логического контроллера (ПЛК) с использованием, как стандартных языков программирования, подходящих для приборов таких производителей, как Siemens, Omron, Allen Bradley, Schneider, Segnetics, ОВЕН, так и нестандартное ПО для любого оборудования заказчика;
- Программное обеспечение автоматизированного рабочего места на базе максимально подходящих под конкретные задачи SCADA/HMI пакетов. Написание ПО «верхнего» уровня производится с учетом пожеланий заказчика и может включать в себя разнообразное количество модулей и программных продуктов.

Рис. 4. Пример разработки прикладного ПО

Монтаж и пусконаладочные работы

В целях контроля процесса запуска оборудования на предприятиях, мы условно разделяем работы на следующие этапы:

1. Подготовительные работы, включающие организационную и инженерную подготовку, а именно:

- анализ рабочей проектной документации, алгоритмов и программных продуктов;
- разработку программ и методик проведения наладочных работ;
- проверку технических средств контроля и управления;
- отладку оборудования и прикладных программ;
- согласование форм отчетной документации и т.п.

2. Пусконаладочные работы, совмещенные с работами по монтажу электротехнических устройств, а также средств контроля, управления и включающие в себя наладку отдельных элементов и узлов АСУ ТП, в том числе:

- проверку внутрисистемных связей ПТК (программно-технический комплекс) и подготовку ПТК к включению;
- проверку правильности монтажа кабельных связей, а также подключения цепей к ПТК от преобразователей, контактных датчиков, схем управления арматурой и механизмами и т.п.

3. Пусконаладочные работы, обеспечивающие проведение предпусковых технологических операций, индивидуальных испытаний, комплексного опробования всего оборудования и предусматривающие:

- наладку и включение в работу ПТК с прикладными программами в объеме оперативных функций, обеспечивающих режим нормальной эксплуатации оборудования;
- проверку схем управления, электроприводов запорной арматуры и регулирующих органов, включая программную проверку оборудования с АРМ операторов с опробованием схем блокировок;
- проверку информационных измерительных каналов (дискретных и аналоговых);
- наладку и проведение предпусковых испытаний подсистемы технологических защит;
- комплексную наладку ПТК на действующем оборудовании в полном объеме.

Основываясь на таком комплексном подходе к автоматизации производственных процессов, «ВакууммашЭлектро» гарантирует своим заказчикам реализацию следующих задач:

- Снижение влияния человеческого фактора на управляемый процесс;
- Сокращение времени обслуживания;
- Увеличение объемов выпускаемой продукции и повышение ее качества;
- Снижение расходов сырья;
- Оптимизация технологических процессов, повышение безопасности и эффективности производства;
- Удаленный контроль и управление за технологическим процессом;
- Хранение информации о ходе технологического процесса.

Узнать более подробную информацию об автоматизированных системах управления технологическими процессами производства «ВакууммашЭлектро» Вы можете на нашем сайте www.vmelectro.ru

вакууммаш электро

ООО «ВакууммашЭлектро»
427960, УР, г. Сарапул, ул. Азина, д. 172 Н, стр. 1, офис 1
тел. (3412) 918-650
e-mail: info@vmelectro.ru
www.vmelectro.ru

ПРИБОР ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ МОДИФИЦИРОВАННЫЙ

Ультраскан 2004М

ПРИБОР ПРЕДНАЗНАЧЕН для дистанционного бесконтактного 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 нефте- и газопроводов, линий электропередач районных распределительных сетей.
Прибор пригоден для контроля высоковольтного оборудования напряжением до 110 кВ. Наибольшая эффективность достигается при контроле состояния электрооборудования напряжением 6–35 кв.

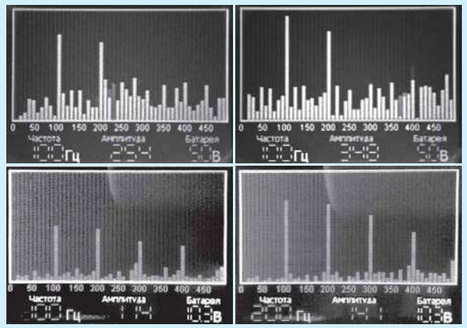
Получение прибором данных

Характеристики

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

* в зависимости от комплектации.

Внешний вид спектрограмм дефектных изоляторов



Распознать дефект можно по спектрограмме. При его наличии появляются гармоники, кратные 50 или 100 Гц. Характерный вид спектра приведён на рисунке. Здесь хорошо видны спектральные составляющие 100 Гц и 200 Гц, показывающие, что принятый сигнал характеризует именно дефект изоляции, а не посторонний шум. При этом остальные гармоники меняются хаотически.

Отображение информации на ЖК-индикаторе

Основное окно на индикаторе занимает спектрограмма полезного сигнала.
Также на индикаторе отображается уровень сигнала, основная частота, напряжение встроенной батареи аккумуляторов.
Вид спектрограммы, уровень и основная частота полезного сигнала позволяют судить о наличии разрядов и природе их возникновения.
По напряжению батареи аккумуляторов контролируют степень ее разрядки.

ООО НПП «Метакон» 634034, Россия, г. Томск, ул. Вершинина, д. 25/2, кв. 2. Тел./факс: (3822) 56 27 80

«УЛЬТРАСКАН-2004»
для выявления дефектов изоляции высоковольтного оборудования в нефтегазовой отрасли

В наши дни все мы настолько зависим от бесперебойной подачи электроэнергии, что любая авария на линиях электропередачи может привести к серьезнейшим проблемам не только отдельно взятого предприятия или населенного пункта, но и целого региона. Поэтому контроль состояния самих линий электропередачи, особенно высоковольтных, остается одной из первоочередных задач. Томским Научно-производственным предприятием «Метакон», для контроля высоковольтного энергетического оборудования под напряжением, был разработан и выпускается прибор «Ультраскан-2004», о котором и пойдет речь в данной статье.

Энергоснабжение силового оборудования магистральных нефте- и газопроводов, как правило, обеспечивается за счет вдольтрассовых воздушных линий электропередач (ВЛ) с номинальным напряжением от 6 до 20 кВ. Эти линии отличаются от аналогичных районных электрических сетей значительной протяженностью (до сотен километров) с отсутствием возможности резервирования. Чаще всего эти объекты расположены вдали от населенных пунктов и в труднодоступных заболоченных местах, что существенно осложняет их обслуживание и возможность оперативного устранения эксплуатационных повреждений.

Основное назначение вдольтрассовых линий – обеспечение надежного контроля и управления линейного кранового оборудования, а также гарантированной электрохимической защиты трубопроводов за счет бесперебойной работы станций катодной защиты. Следовательно, повреждения на питающих линиях вызывают серьезные проблемы, связанные с необходимостью скорейшего их устранения для восстановления надежности эксплуатации всего комплекса транспортной магистрали.

Наиболее распространенное повреждение на ВЛ – однофазное замыкание «на землю» – происходит вследствии повреждения линейных изоляторов, загрязнения их сажей от пожаров, обрыва проводов, падения на провода деревьев и других посторонних предметов.

Время поиска повреждений зависит от протяженности линий, количества персонала аварийных бригад и транспортной доступности местности. К осложняющим факторам при устранении повреждений следует отнести тяжелые метеоусловия (ветер, дождь, снегопад и др.), поскольку именно погодные условия чаще всего провоцируют аварийные повреждения и отключения линии. При этом, выявление причин, вызвавших отключение, остается возможным только при визуальном осмотре всей линии.

При снятом напряжении выявить повреждения опорных и подвесных изоляторов затруднительно, а в некоторых случаях практически невозможно. Методы дистанционного обнаружения и локализации мест замыканий на землю от питающих подстанций в настоящее время не достаточно проработаны. Поэтому, поиск таких повреждений выполняется путем последовательного секционирования линий с проверкой сопротивления изоляции мегомметром, что связано со значительными трудозатратами.

Для предотвращения подобных ситуаций на помощь энергетикам приходят средства дистанционного контроля изоляции. Данные приборы позволяют эффективно выявлять повреждения изоляции на ранней стадии их развития, во время выполнения плановых обходов с осмотром воздушных линий и высоковольтного линейного оборудования (комплектных трансформаторных подстанций, реклоузеров и т.п.).

Основным достоинством подобных средств диагностики является отсутствие необходимости отключений линий, малые габариты устройств и безопасность для оператора.

Для линейных подразделений, эксплуатирующих участки магистральных трубопроводов протяженностью до сотен километров, экономически наиболее оправдано использование ультразвуковых средств контроля, одним из которых является прибор «Ультраскан-2004». Прибор позволяет с достаточной точностью локализовать место повреждения и измерить уровень сигнала утечки, что в свою очередь делает возможным оценить степень опасности каждого выявленного дефекта и определить срочность его устранения (неотложно или при плановом ремонте).

Эксплуатация прибора дает возможность выполнять контроль состояния изоляции ВЛ и связанных с ней высоковольтных устройств двумя способами:

- проведение регулярных плановых обследований линий, что позволяет своевременно выявить дефекты изоляции на стадии их первоначального появления;
- поиск мест повреждения изоляции при подаче напряжения на поврежденный участок, либо от испытательных установок, либо от РУ подстанций (при возможности включения линии с выведенной защитой от однофазного замыкания на землю).

Прибор оснащен оптическим и лазерным визиром для локализации места повреждения по условию поиска максимального уровня сигнала. Это позволяет точно определять источник сигнала с расстояния до 15 м в любую погоду и в любое время суток.

Оптический визир, кроме своей основной функции наведения на объект, также позволяет более тщательно разглядеть видимые дефекты изоляции линии.

Следует заметить, что при рабочем напряжении от 6 до 35 кВ наличие «чувствительной» для прибора утечки по изоляции устройств электроснабжения свидетельствует о снижении их надежности. Кроме локализации места повреждения прибор позволяет оценить основную спектральную составляющую сигнала с помощью встроенного в прибор спектроанализатора Значение основной спектральной составляющей, характерное для поврежденной изоляции, соответствует 100 Гц. Характер спектрограммы позволяет, при обследовании объекта, отбросить сигналы от механических источников (например, вибрация проводов и т.д.) и достоверно определить, что источником сигнала является дефект изоляции.

Кроме этого, существует возможности записи сигнала в память цифрового диктофона, входящего в комплект прибора, для возможности накопления базы данных различных сигналов, их более тщательной обработки с помощью дополнительных программных и аппаратных средств. Наличие диктофона позволяет вести оперативную запись сообщений оператора о дефектировке изоляторов с привязкой к местности, что облегчает работу оператора особенно в неблагоприятных погодных условиях (дождь, ветер, туман, снегопад), когда использование блокнота и ручки практически невозможно.

Постоянное совершенствование прибора, тесное сотрудничество со специалистами, эксплуатирующими его в настоящее время, вывели прибор «Ультраскан-2004» на мировой конкурентный уровень. По своим измерительным характеристикам прибор не уступает импортным аналогам. Положительные отзывы от энергетиков ОАО «РЖД», угольных разрезов, районных электрических сетей России и Казахстана доказывают эффективность применения прибора для поиска неисправностей в сетях до 35 кВ.

ООО «НПП «Метакон»
634034, г. Томск, ул. Вершинина, д.25/2, стр. 1
тел. (3822) 562-780, 568-984
e-mail: metakon_tomsk@mail.ru
www.metacon.ru

НПП МЕТАКОН

Летающий кроулер

Противоударный дрон-робот для тепловизионного обследования труднодоступных и опасных объектов

***Д. ЧИХУНОВ** – инженер АО «ПЕРГАМ-ИНЖИНИРИНГ»*

Еще недавно, несколько лет назад, использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) или дронов в промышленности было достаточно новым явлением. Со временем удешевилась конструкция аппаратов, добавились новые возможности, упростился процесс управления полетом, усовершенствовалась технология сбора и обработки полученных данных. И сейчас использование БПЛА для промышленных нужд стало повсеместным.

Конструктивно дрон состоит из летательного аппарата, который может быть двух типов, – как уменьшенная копия самолета или так называемые коптеры, – основанные на технологиях вертолетной тяги. Коптеры могут иметь в своем составе несколько винтов. Конструктивно их может быть от трех до восьми. Наиболее распространенными является модели с четырьмя винтами, их называют квадрокоптерами.

Главные отличия БПЛА самолетного типа в скорости и дальности перемещения, которая значительно выше, чем у коптеров вертолетного типа. А коптеры вертолетного типа имеют способность зависать и вертикально снижаться и подниматься. Но их скорость перемещения ниже.

Вторая составляющая БПЛА – это полезная нагрузка. То есть то оборудование, которое устанавливается на дрон для получения необходимых пользователю данных.

Помимо традиционных фото и видеокамер, на БПЛА устанавливают термографические камеры, газоанализаторы, лазерные сканеры, лидары, утрафиолетовые камеры, GNSS оборудование для получения координат, а также любое другое оборудование, позволяющее пользователем решать их специфические задачи.

В данной статье мы в основном рассмотрим применения коптеров вертолетного типа для нефтегазовой отрасли.

В добывающей промышленности – поиск, разведка и контроль добычи.

В промышленности по переработке полезных ископаемых – контроль количества и качества запасов, мониторинг их состояния.

В трубопроводной промышленности – оценка состояния инфраструктуры, охрана трубопроводов.

Отдельного упоминания заслуживает недавно появившаяся технология использования защищенных дронов, устойчивых к столкновениям с препятствиями и безопасных при контакте с людьми.

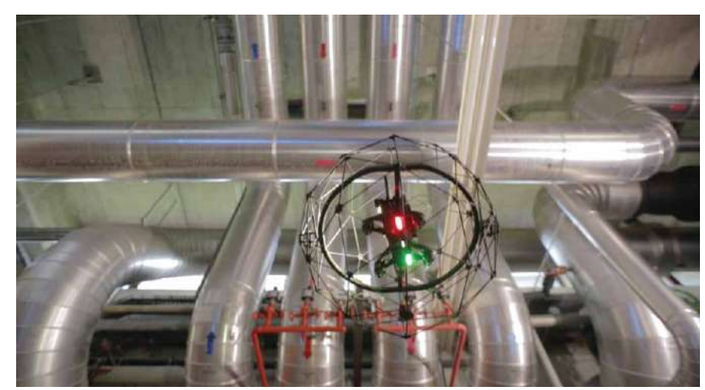
Идея защищенных БПЛА основана на известной способности насекомых сохранять свою устойчивость после столкновения в полете, что является результатом сотен миллионов лет естественной эволюции.

Используя эту идею, защищенный БПЛА позволяет решать критически важные проблемы, связанные с полетом БПЛА в сложных и ограниченных пространствах, в опасных объектах или в помещениях с людьми, исключая последствия столкновений и возможных травм. Реализация принципа устойчивости БПЛА и безопасности при столкновениях без применения систем распознавания препятствий и предотвращения столкновений с ними, позволяет дронам, устойчивым к столкновениям, обеспечивать уровень эксплуатационной надежности, требуемый профессионалами отраслей, где простой оборудования невозможен или ведет к большим затратам.

Такой БПЛА не требует согласования и получения полетных разрешений, так как полеты выполняются внутри производственных объектов. Он способен работать в полной темноте благодаря установленной на борту мощной светодиодной матрице с максимальной мощностью 28 Вт, что эквивалентно примерно 150 Вт обычных галогеновых ламп.

Такой дрон разработан швейцарской компанией Flyability, основанной в 2014 году в Лозанне. Их детище называется Elios.

Этот защищенный от столкновений с препятствиями дрон способен выдерживать столкновения на скоростях до 4 м/с с твердыми поверхностями благодаря внешнему защитному каркасу, изготовленному по принципу пчелиных сот. Каркас изготовлен из углеродного волокна с мягким внешним покрытием. Ячейки этого каркаса могут легко заменяться в случае повреждений. Он предохраняет и защищает установленный на борту подвес, состоящий из HD видеокамеры, способной снимать видео 1920x1080 с частотой 30 Гц и разрешением 0,2 мм/пикс, а также термографической камеры разрешением 160x120 с частотой 9 Гц. Также этот каркас предохраняет людей от травм при соприкосновении с лопастями винтов. Этот защитный каркас позволяет перемещаться по поверхности объекта как колобок для контроля с близкого расстояния.



Материалы записываются на SD карту и передаются на видеоконтроллер оператора в режиме реального времени.

Защищенный дрон Elios пока еще высокотехнологичная новинка. Но он уже опробован и взят на вооружение крупнейшими технологическими и добывающими компаниями мира, – Shell, Exxon Mobile, BP, Chevron и т.д.

Его используют в тех местах и объектах, где обследования традиционными способами с помощью инспекторов, сложно, опасно или даже невозможно и ведет к большим затратам из-за простоя оборудования.

В качестве примеров можно привести инспекцию надземных резервуаров для хранения углеводородов и химических веществ. Инспекцию проводило TAU AG, управляющий активами нефтебазы в Муттенце, Швейцария, для нефтяных компаний BP и Avia. Обследовались резервуары высотой 25 м, диаметром 18 м. Обычные методы, такие как леса или промышленные альпинисты дороги и требуют много времени. На высоте 25 м над землей, в условиях кромешной тьмы, эти осмотры требуют работы на высоте и подразумевают, что люди входят во внутреннее пространство танков с опасной для жизни и здоровья атмосферой.

>>>

От пяти до десяти рейсов дрона Elios, каждый из которых занимал около десяти минут, были необходимы для завершения осмотра одного танка. Всего было обследовано более 100 резервуаров, что позволило сэкономить значительные ресурсы и средства. При этом работники компании находятся вне зоны риска и значительно снижена стоимость проведения работ.

Еще один пример использования, – компания Chevron. С помощью дрона Flyability были выполнены осмотры резервуаров под давлением. В то время как один из пилотов контролировал сам беспилотник, другой контролировал прямую видеопередачу, чтобы обеспечить лучшее качество материала, даже в сложных ситуациях освещения. При контакте с поверхностью, дрон передает видео с разрешением 0.2 mm/px, может подстраиваться к условиям освещения, регулируя чувствительность ISO+, выдержку и интенсивность встроенного светодиодного освещения, обеспечивая максимально возможное качество изображения. Ранее для таких работ они использовали робототехнические решения: роботизированная рука или роботы на магнитных колесах. Однако большинство из них ограничены в своих возможностях при столкновении с препятствиями и в ограниченном пространстве. Компания заявляет, что «98% расходов связаны с подготовкой, только 2% – с самой проверкой», что подчеркивает необходимость решения, способного выполнить проверку и сократить расходы, связанные с подготовкой и риском для персонала.

Голландская инспекционная компания Ronik Inspectioneering совместно с компанией Flyability провела общий визуальный осмотр котла угольной электростанции под Амстердамом.

Во время ежегодной остановки завода на днище котла были обнаружены металлические кольца и разъемы. Эти элементы используются для того чтобы удерживать горизонтальный тубопровод расположенный в нагревателях на верхней части бойлера.

Цель обследования состояла в том, чтобы определить причину сбоя, из-за которого эти элементы упали на пол котла. Для подобных осмотров обычно используются леса и страховочные тросы.

В этом случае из-за очень узкого пространства (1,5–0,4 м) между плитами нагревателя не было возможности использовать промышленных альпинистов. Если бы использовались леса и страховочные тросы, то для установки и проведения инспекции потребовалось бы несколько дней. Обследование было осуществлено в сжатые сроки в соответствии с жестким графиком остановки электростанции. После краткой подготовки инспекции с технической группой завода, дрон Flyability Elios начал полеты. Для повышения эффективности работы был выбран вариант с оператором камеры в дополнение к пилоту.
В общей сложности дрон Elios выполнил 15 рейсов за 4 часа. Для каждого полета потребовалось около 1 мин., чтобы добраться до нагревателя, остальная часть полета была сосредоточена на осмотре секций. Когда это было необходимо, дрон перемещался непосредственно в контакте с проверяемой структурой, чтобы изучить больше деталей. Был выполнен осмотр упавших на дно бойлера элементов проведен полный визуальный контроль нагревателя с близкого расстояния. В результате инженерам были предоставлены достаточные визуальные доказательства для того, чтобы в конце обследования они пришли к выводу о том, что ремонтные работы в этой части конструкции не требуются. Установка была запущена на следующий день, сэкономив более 12 часов простоя по сравнению со стандартным пилотируемым осмотром. Этот осмотр сэкономил компании до 24 часов обычного времени осмотра, затратив только 4 часа и двух инженеров. Способность Elios безопасно летать вблизи или в контакте с людьми позволила команде продолжать работать внутри котла, не прерывая осмотр.

Как видно из приведенных выше примеров, использование дронов, – это постоянно развивающаяся перспективная технология, которая еще долго будет находиться в авангарде средств обследования и контроля в различных отраслях промышленности. Технология БПЛА помогает экономить не только время и средства, но и беречь здоровье и даже сохранять жизни персоналу.

www.flyability.ru

Flottweg

Engineered For Your Success

НОВЫЙ ИСТОЧНИК ЧИСТОЙ ПРИБЫЛИ

FLOTTWEG
КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТЕШЛАМОВ

- Компактное складирование (в 20-30 раз меньший объем)
- Извлечение остаточного нефтепродукта на продажу
- Очищенная вода после переработки
- Наличие государственной экологической экспертизы
- Мобильность и автономность

НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ

ООО «Флоттвег Москау» · 141402 · Россия · МО, г. Химки, Вашутинское шоссе, 17 · Тел.: +7 (495) 575-34-34
moscow@flottweg.com · www.flottweg.com

Наследие черного золота из прошлого

Flottweg

А. В. ЛАПТЕВ

Вопросы охраны окружающей среды становятся все более и более актуальными последнее время. Каждый год автомобильная промышленность выпускает на рынок более эффективные модели двигателей со сниженным потреблением топлива, тысячи солнечных батарей и фотоэлектрических систем монтируются на крышах зданий, и сепарация отходов становится такой же неотъемлемой частью нашей жизни, как «чистка зубов». Поэтому наших заказчиков все чаще интересует оптимальный способ одновременно внести свой вклад в дело защиты окружающей среды и заработать при этом деньги. Волшебные слова – «переработка нефтешламов».

С помощью комплексной сепарационной установки компании Flottweg на базе уникального трехфазного декантера – Трикантера (Tricanter®) Flottweg можно извлечь из нефтешлама нефтепродукт достаточно высокой степени чистоты, а затем повторно применить его в технологическом цикле предприятия или продать на рынке как продукцию товарного качества. Это прибыльный бизнес для региональных компаний, специализирующихся на утилизации отходов, а также значительный вклад в борьбу с загрязнением окружающей среды.

Рис. 1. Трикантер (Tricanter®) Flottweg

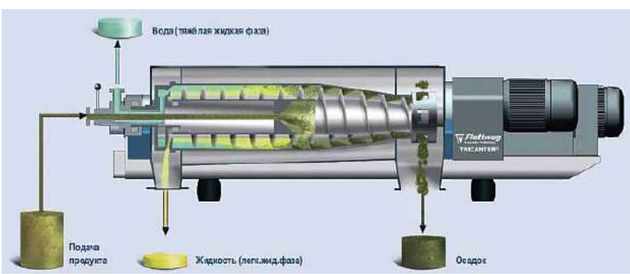


Рис. 2. Распределение потоков жидкостей и осадка в Трикантере (Tricanter®) Flottweg

Рис. 3. Устройства загрузки и разгрузки с рычагом управления для регулируемого импеллера Трикантера (Tricanter®) Flottweg

Запасы нефти бывшего Советского Союза

На начало 50-х годов прошлого века весь Советский Союз накопил колоссальные запасы нефти в виде нефтяных резервуаров и амбаров. Главный геолог Англо-Иранской нефтяной компании г-н Лис (G.M. Lees) оценил общие запасы нефти Советского Союза в начале 1950 года в 14 миллиардов тонн, а известный американский нефтяной эксперт доктор Эглофф (Dr. Egloff) даже увеличил эту цифру примерно до 20 миллиардов тонн. Эти запасы все еще существуют, особенно в нефтяных регионах Кавказа, Центральной Азии, Западной Сибири, Башкортостана, Татарстана и Оренбургской области. Кроме того, эти запасы не только не перерабатываются, но зачастую еще и пополняются, поскольку в большинстве нефтедобывающих регионов России главным способом «утилизации» нефтяных отходов является не их комплексная переработка, а захоронение в специальных «нефтяных прудах». Так что деньги, если и не лежат на улице, то уж точно остаются невостребованными в нефтяных амбарах и резервуарах.

Рис. 4. Нефтешламовый амбар

Весь накопленный в таких амбарах нефтешлам является продуктом, из которого может быть извлечена нефть. Кроме того, имеются дополнительные ресурсы, связанные с ловушечным нефтепродуктом на нефтеперерабатывающих заводах или с крупными нефтяными разливами, образовавшимися в результате разрывов нефтепроводов. Все эти содержащие нефть смеси могут и должны быть переработаны для извлечения нефтепродукта и его повторного использования. Нефтепродукт в шламе – это ценный ресурс. ***«Помимо охраны окружающей среды значимой целью сепарации нефтешлама является получение прибыли за счет повторного использования или реализации восстановленного нефтепродукта»,*** – говорит Александр Лаптев, инженер по продажам компании ООО «Флоттвег Москау» в России.

Переработка нефтяных амбаров

Нефтешлам состоит из нефтепродукта, воды и твердой фазы в различных пропорциях, и его сепарация проходит в несколько этапов. Компания Flottweg предлагает своим заказчикам комплексное решение задачи. Оно включает:

- понтон с полупогружным насосом и установленной на нем системой перемешивании;
- парогенератор;
- две реакционных емкости;
- шкаф управления и контейнер с электрооборудованием;
- контейнер для Трикантера (Tricanter®) Flottweg;
- контейнер для периферийного оборудования подготовки и подачи продукта;
- контейнер реагентного хозяйства, включающий автоматическую станцию приготовления раствора флокулянта.

Таким образом, для переработки нефтяных шламов из прудов и амбаров требуется несколько различных систем. Сам процесс начинается со статического разделения. Содержащийся в нефтешламе нефтепродукт поднимается к поверхности, в то время как твердый осадок опускается на дно. Между ними образуется водная фаза. После этого установленный на понтоне полупогружной насос опускается в пруд и начинает откачивать нефтешлам. Для достижения требуемой вязкости продукта на стороне всасывания устанавливаются теплообменники. Затем с понтона нефтешлам перекачивается в реакционные (усреднительные) емкости. В них продукт перемешивается мешалками до получения однородной консистенции. При необходимости на этом этапе можно добавить в продукт деэмульгатор для отделения эмульсий. Добавлением воды также можно уменьшить содержание солей в нефтешламе.

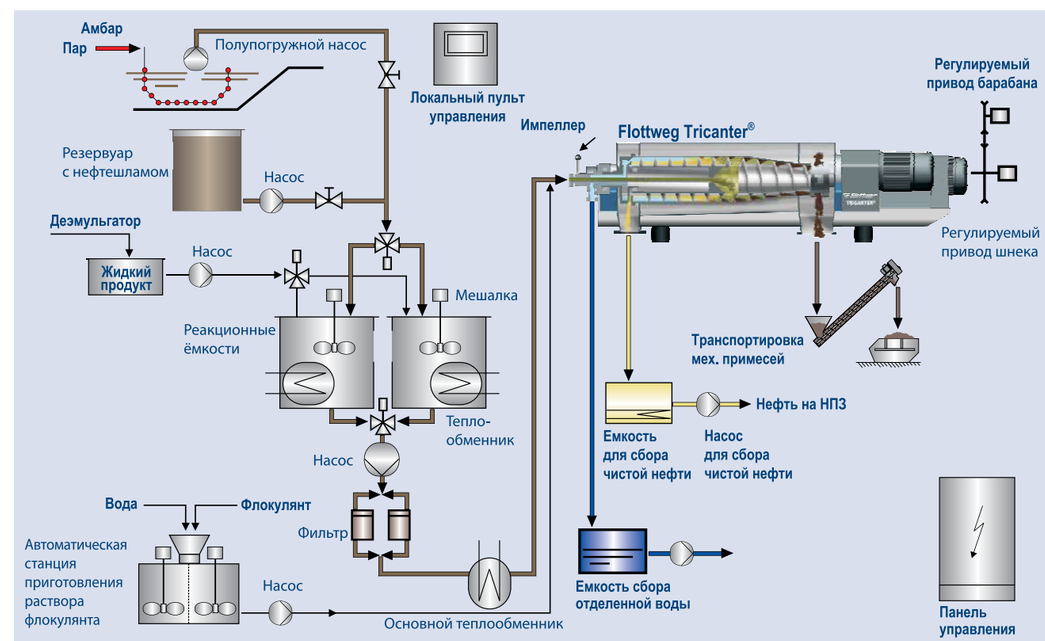


Рис. 5. Извлечение нефтепродукта из нефтяных амбаров с помощью Трикантера (Tricanter®) Flottweg

>>>

На втором этапе нефтешлам сначала перекачивается насосом из реакционных емкостей через фильтры грубой очистки на основной теплообменник, где подогревается паром до наиболее эффективной для разделения температуры 85–95°С.

В отличие от статической сепарации, где разделение осуществляется под действием силы тяжести, на этом этапе для ускорения процесса и повышения эффективности необходимо действие значительно большей силы. Компания Flottweg является одним из ведущих производителей центрифуг в мире, где сепарация осуществляется под действием центробежной силы. Специально для разделения нефтешлама компания Flottweg разработала уникальный трехфазный декантер Трикантер (Tricanter®) Flottweg, который предназначен для непрерывной сепарации трехфазной смеси и разделяет нефтешлам на основные компоненты – нефть, воду и механические примеси – всего за один проход. После Трикантера (Tricanter®) Flottweg две разделенных жидких фазы – нефтепродукт и фугат (вода) – направляются в отдельные емкости для дальнейшего применения. Кек (твердая фаза) транспортируется шнековым транспортером в сборный контейнер или непосредственно в кузов грузового автомобиля для дальнейшей перевозки на полигон и утилизации.

Отличный результат трехфазного разделения

Большинство нефтешламов из существующих амбаров можно эффективно разделить на три фазы. Необходимым предварительным условием успешной трехфазной сепарации являются различие в плотности жидких фаз и более высокая плотность твердой фазы. Трикантера (Tricanter®) Flottweg выделяет из смеси чистый нефтепродукт, в большинстве случаев содержащий менее 1% воды, и следы нерастворимого твердого осадка. В водной фазе суммарное содержание углеводородов и механических примесей обычно не превышает 1%.

«Полученный фугат может использоваться как вода технического качества или при необходимости подвергаться дальнейшей очистке, а отделенный нефтепродукт возвращается в технологический цикл предприятия или отправляется на продажу»*, – поясняет Александр Лаптев.*

Полученная твердая фаза также используется или утилизируется. Возможные применения: биоремедиация, отсыпка дорог, захоронение на полигоне, сжигание. Высокая степень обезвоживания кека после Трикантера (Tricanter®) Flottweg обеспечивает легкость и удобство погрузки и выгрузки кека в процессе транспортировки и утилизации.

ВЫВОДЫ

Установки сепарации Flottweg при переработке нефтешламов позволяют удовлетворить требованиям заказчиков по качеству разделения фаз. За последние 30 лет в Россию и страны СНГ поставлены, успешно эксплуатируются и обслуживаются более 80 установок для сепарации нефтешламов.

Особое внимание компания Flottweg уделяет повышению долговечности центрифуг. Благодаря применению высококачественных нержавеющих сталей, упрочнению ключевых деталей напылением карбидом вольфрама, а также использованию различных защитных втулок достигается высочайшая износостойкость. За 30 лет ни у одного из поставленных Трикантеров (Tricanter®) Flottweg не потребовалась замена шнека или барабана.

Рис. 6. Шнек Трикантера (Tricanter®) Flottweg с упрочнением напылением карбидом вольфрама

И немаловажное преимущество применения сепарационных установок Flottweg – это сервисная поддержка. В Российском филиале компании работают более 10 опытных сервисных специалистов, все прошли обучение в головном предприятии в Германии. Для каждой установки мы предоставляем нашим заказчикам услуги по шефмонтажу, вводу в эксплуатацию и обучению персонала, а также выполняем регламентное сервисное обслуживание и обеспечиваем постоянную техническую поддержку.

Сепарация нефтяных амбаров с последующей утилизацией сред абсолютно необходима с точки зрения защиты окружающей среды. Нельзя забывать, что для загрязнения 600 литров воды достаточно одной капли нефти. Но в то же время охрана окружающей среды не всегда является только фактором затрат, но может принести и значительную прибыль. Важна высокая чистота нефтепродукта и фугата, так же как и максимально возможное снижение влажности кека. Таким образом, успех комплексного проекта по переработке и утилизации нефтешламов зависит от ряда различных факторов, для каждого из которых Flottweg предлагает оптимальное решение. Поэтому успешная реализация проекта напрямую связана с выбором надежного партнера.

Flottweg

ООО «Флоттвег Москау»
141402, МО, г. Химки, Вашутинское шоссе, 17
тел. (495) 575-34-34
e-mail: moscow@flottweg.com
www.flottweg.com

Использование сбросного газа с нефтехимических комплексов в качестве топливного газа на котлах электростанций

Ш. У. ГАЙНУТДИНОВ *– начальник службы наладки и испытаний теплотехнического оборудования ООО Инженерный Центр «Энергопрогресс»*
И. Я. ФАЙЗУТДИНОВ *– инженер служба наладки и испытаний теплотехнического оборудования ООО Инженерный Центр «Энергопрогресс»*

Для соблюдения природоохранных требований и обеспечения последующего коренного улучшения состояния окружающей среды, а также оптимизации хозяйственной деятельности на основе внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий требуется системный подход на основе усовершенствования материально-производственного цикла – от сырья до готового продукта и утилизации отходов производства. Этот цикл должен включать в себя создание замкнутой промышленной схемы малоотходного и экологически приемлемого производства. С этой целью рассматривается возможность сжигания сбросного газа с нефтехимических предприятий в энергетических котлах ТЭС.

Для решения практической задачи организации сжигания на энергооборудовании нового вида газообразного топлива, необходимо рассматривать все основные аспекты использования сбросного газа от нефтехимических предприятий на энергетических котлах ТЭС.

В отрасли сложились определенные концептуальные подходы в использовании на существующем энергооборудовании новых топлив. Предусматривается необходимость последовательного решения следующих задач:

1) **Оценка качества вновь поступающего топлива:**
   – комплекс заявленных поставщиком физических, химических и теплотехнических показателей, их стабильность;
   – соответствие их особенностям существующего оборудования: топочно-горелочным устройствам, теплообменным поверхностям;
   – исследование особенности и структуры факела нового топлива при автономном горении и при сжигании в смеси с проектным топливом;
   – экологичность топлива по условиям выделения загрязнителей при сжигании.
2) **Оценка значимости нового топлива в структуре сложившегося топливного баланса ТЭС:**
   – объем поступления нового топлива;
   – стабильность его поступления в течение суток и годовой кампании.
3) **Определение необходимости и характер реконструкции топочно-горелочных устройств, приспособив их для эффективного сжигания нового топлива в автономном режиме и в смеси с основным проектным топливом.**
4) **На основе полученной информации выработать оптимальные решения по распределению вновь поступающего топлива по котлам – по отдельной группе котлов либо подмешиванием ко всей массе проектного топлива.**

В конкретных условиях ТЭС необходимо учитывать особенности состава котельного оборудования, имеющиеся конструктивные различия горелочных устройств, особенности организации ремонта и работы в период спада нагрузки, отсутствие возможности исследовательских экспериментальных работ.

Это определяет характер, содержание и методику ведения подготовительных работ для последующей реализации проекта использования сбросного газа от нефтехимических предприятий на ТЭС.

Характеристика сбросного газа от нефтехимических предприятий как энергетического топлива

■ Объем и режим поставки сбросного газа

В первую очередь определяется объем и режим поставки подачи сбросного газа на ТЭС, а также объем природного газа, замещаемый сбросным газом в годовом исчислении.

■ Состав сбросного газа от нефтехимических предприятий

Для сжигания сбросного газа на котлах ТЭС необходимо провести анализ компонентного состава горючих элементов.

Согласно Техническим условиям ТУ 0272-008-48671436-2014, компонентный состав газа не нормируется. В то же время в Технических условиях на подключение трубопровода и приема сбросного газа на ТЭС от нефтехимических комплексов нужно указать состав и характеристики сбросного газа.

■ Основные свойства сбросного газа

- плотность сбросного газа;
- теоретический удельный расход воздуха на сжигание сбросного газа;
- теоретический удельный выход продуктов сгорания сбросного газа;
- состав продуктов сгорания сбросного газа;
- адиабатная температура горения;
- определение диапазона горючей концентрации сбросного газа в смеси с воздухом;
- оценка температуры воспламенения сбросного газа;
- нормальная скорость распространения пламени в стехиометрической смеси сбросного газа с воздухом.

■ Особенности сжигания сбросного газа в смеси с природным газом

Общие принципы независимого развития реакций отдельных компонентов смеси с окислителем позволяет достоверно оценить некоторые характеристики процессов совместного сжигания природного и сбросного газа.

При совместном сжигании в одном факеле топлив с различной реакционной способностью известно опережающее перехватывание окислителя наиболее реакционным топливом и вытеснение зоны горения менее реакционного топлива в область с пониженным избытком окислителя, забалластирование его продуктами сгорания первого топлива. При этом формируется начальный участок факела с наибольшей интенсивностью тепловыделения.

На последующих участках факела по мере вовлечения в процесс активного горения остальных компонентов смеси интенсивность тепловыделения и тепловосприятия снижается. В результате выгорание этого топлива затягивается, общий факел смеси обоих газов удлиняется, область максимальных температур смещается к начальному участку факела, изменяется тепловыделение и тепловосприятие по высоте топочной камеры.

Такова принципиальная структура факела при совместном сжигании природного газа и сбросного газа.

Количественная оценка значимости отмеченных процессов может быть установлена исследованием натурных факелов, физического моделирования процессов горения. Предстоит выбор важнейшего решения для определения конструкции горелки – формирование совместного факела подготовленной смеси газов или формирование раздельных факелов природного газа и сбросного газа от нефтехимических комплексов. Предварительно мы можем ограничиться рядом общих соображений, которые будут уточнены после завершения проводимых тепловых расчетов, последующей оценки целесообразности реконструкции горелок и поверхностей нагрева – радиационных и конвективных.

>>>

Определение количественного и качественного состава вредных выбросов при использовании сбросного газа

Выход оксидов азота NO_x для сжигания сбросного газа определяется с учетом формулы, представленной в рекомендациях ВТИ (Отраслевые Методические указаниям по расчету выбросов оксидов азота с дымовыми газами котлов тепловых электростанций СО153-34.02.304-2003, актуализация текста 01.10.2008).

$$NO_2^{г} = 2{,}05 \cdot 10^{-3} K_г \left[26{,}0 \cdot \exp\left(0{,}26 \cdot \frac{\overline{T}_{ЗАГ} - 1700}{100} \right) - 4{,}7 \right] x$$

$$x \left[\exp\left(q_{ЗАГ}^{отр} \right) - 1 \right] x \left[13{,}0 - 79{,}8 \cdot \left(\alpha_{ЗАГ} - 1{,}07 \right)^4 + 18{,}1 \cdot \left(\alpha_{ЗАГ} - 1{,}07 \right)^3 + \right.$$

$$\left. + 59{,}4 \cdot \left(\alpha_{ЗАГ} - 1{,}07 \right)^2 + 9{,}6 \cdot \left(\alpha_{ЗАГ} - 1{,}07 \right) \right] \cdot \tau_{ЗАГ}$$

где:

$K_г$ – коэффициент, учитывающий конструкцию горелочного устройства; $K_г = 1{,}0$;

$T_{ЗАГ}$ – среднеинтегральная температура продуктов сгорания в зоне активного горения;

$\alpha_{ЗАГ}$ – коэффициент избытка воздуха в зоне активного горения;

$t_{ЗАГ}$ – время пребывания продуктов сгорания в зоне активного горения.

При сжигании газообразных топлив, не содержащих в своем составе соединений азота, образование оксидов азота определяется температурой факела в зоне активного горения. Другой существенной характеристикой продуктов сгорания сбросного газа является уменьшенный (по сравнению с природным газом) выход продуктов сгорания в пересчете на условное топливо. По сравнению с природным газом выход продуктов сгорания равного по тепловыделению количества газов – природного и сбросного заметно снизится.

Использование сбросного газа приводит к незначительному увеличению выбросов оксидов азота (основного источника загрязнения атмосферного воздуха при сжигании природного газа) по сравнению с режимом сжигания природного газа.

Возможные режимы использования сбросного газа на котлах ТЭС

При анализе структуры топливного баланса ТЭС при включении в него сбросного газа следует выделить следующие режимы сжигания сбросного газа при стабильном его поступлении в течение всего периода эксплуатации нефтехимических комплексов в течение года (8 тыс. часов):

- **Режим А** – равномерное распределение всего поступающего на ТЭС сбросного газа между действующими котлами. Такой режим реализуется при смешении всего расчетного количества природного газа и сбросного газа, подаваемых на ТЭС, с получением гомогенной однородной смеси. На все котлы поступает из общего смешивающего устройства полученный таким образом смешанный горючий газ.
- **Режим Б** – сжигание сбросного газа осуществляется только на части установленных котлов либо на одном из котлов. В этом случае доля его в сжигаемой смеси с природным газом может достигать больших значений, существенно превосходя долю природного газа. Более значителен при этом диапазон изменений состава смеси горючих газов.

В соответствии с этим, тепловой расчет котлов при номинальной нагрузке должен выполняться в разных вариантах.

Влияние свойств сбросного газа на показатели работы котла при различном составе смеси топливных газов

При сжигании в топке котла смеси топливных газов – природного и сбросного – отмеченные особенности режима работы котла будут нивелироваться по мере уменьшения доли сбросного газа в смеси топливных газов. Тепловые расчеты котла при промежуточных значениях доли газов в смеси горючих газов позволяют оценить значимость свойств сбросного газа в условиях смешения всего подаваемого на ТЭС сбросного газа с природным газом.

1. Изменение температурного уровня на выходе из топки при использовании сбросного газа в смеси с природным газом предопределяет отставание (опережение) от уровня температур, характерного для режима работы на природном газе, на всем протяжении конвективного тракта.

2. Результаты теплового расчета котла при переменном составе газовой смеси позволяет установить динамику изменения характеристик котла с нарастанием доли сбросного газа в смеси с природным газом. Это позволит оценить КПД котла и соответствующий расход топлива при различном содержании сбросного газа в топливной смеси. Подобным же образом можно оценить и расчетный расход топлива при смешении сбросного газа с поступающим на ТЭС природным газом при любых значениях складывающейся доли сбросного газа в общем количестве топливной смеси.

Выводы и рекомендации

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

- **Возможность использования сбросного газа в качестве энергетического топлива. При этом стоит определить:**
  - использование сбросного газа автономно или в виде смеси (природного и сбросного газа) при различных процентных соотношениях;
  - использование различных способов подачи смешанного или сбросного газа – в общую сеть газораспределения ТЭС, только на группу котлов, либо в отдельный котел;
  - необходимость конструктивных изменений поверхностей нагрева котла и конструкции горелок по условиям оптимального смесеобразования в горелке.
- **Необходимо учитывать следующие особенности режима работы котлов при использовании сбросного газа:**
  - возможность надежного воспламенения и выгорания сбросного газа в топке котлов как при автономном использовании, так и в смеси с природным газом;
  - повышение температуры в ядре факела со смещением его к амбразуре;
  - смещение зоны максимального тепловыделения и тепловосприятия в нижнюю часть топки, что приводит к снижению температуры потока продуктов сгорания на выходе из топки и далее по газовому тракту.
- **При использовании сбросного газа на котлах ТЭС рекомендуется:**
  - отслеживать состояние горелок путем периодического осмотра после наработки 4–5 тыс. часов в течение первого года эксплуатации;
  - осуществлять периодический контроль наличия, характера и интенсивности образования отложений на конвективных поверхностях нагрева;
  - проводить режимно-наладочные испытания котлов в режимах использования сбросного газа, уточнять режимные карты и нормативные характеристики;
  - осуществлять непрерывный входной контроль качества поступающего сбросного газа от нефтехимических комплексов (стабильность давления и состава, колебания концентрации соединений серы, содержания пылевых и жидких фракций; следует считать критичным наличие жидких фракций, повышенную запыленность и сернистость газа);
  - проводить приборный непрерывный контроль параметров топливной смеси, подаваемой в газопровод котельного отделения котлов после узла смешения природного и сбросного газов.
- **При сжигании сбросного газа в смеси с природным газом увеличивается теплота сгорания смеси, что предопределяет снижение давления газа перед горелками по сравнению с природным газом и уменьшается производительность дымососов, т.к. при сгорании образуется меньший объем дымовых газов.**

В России есть предприятия, где описанное решение уже продемонстрировало положительный эффект. Примером использования сбросного газа является проект «Техперевооружение. Утилизация ЭПФ. ООО «Сибур Тобольск», реализованный с участием специалистов ООО Инженерный Центр «Энергопрогресс» на Тобольской ТЭЦ в 2017 году.

Необходимость сжигания сбросного газа ЭПФ (этан-пропановые фракции) в качестве газового топлива вызвана невозможностью его применения в ЦГФУ (газофракционирующая установка по переработке легких углеводородов) и сжиганием ее факельным способом в атмосфере. Согласно заключения «Проверка возможности использования этан-пропановой фракции в качестве топливного газа на энергетических котлах Тобольской ТЭЦ», специалистами ОАО «НПО ЦКТИ» были определены возможности утилизации сбросного газа с выбором оптимальной схемы использования ЭПФ на ТЭЦ для сжигания в энергетических котлах, с учетом обеспечения безопасного и экологического способа сжигания, с минимальными капитальными затратами.

При опытной эксплуатации и проведении РНИ подтвердилось, что при обеспечении станции заданных тепловых и электрических нагрузок количество сжигаемого природного газа в целом снижается на 30–35 тыс. м³/час.

www.eprog.ru

УДК 665.642

Дизельный висбрекинг
в конфигурации малого промыслового НПЗ

А. К. КУРОЧКИН *– к.т.н., руководитель проектов «Термакат»*
Р. Р. ХАЗЕЕВ *– директор ООО «РОР ОЙЛ»*

Автомобильные бензины и дизельные топлива с улучшенными экологическими показателями в труднодоступных районах России также востребованы, как и в центральной ее части. Поставка нефтепродуктов в северные районы и дальневосточные регионы России является актуальной экономической задачей. Транспортные и перевалочные надбавки к отпускной цене товарных топлив достигают 20–50%, что негативно сказывается на экономике предприятий-потребителей и населения. Избежать таких ценовых перекосов можно созданием территориальных нефтеперерабатывающих комплексов, перерабатывающих добываемую нефть непосредственно на промыслах, либо строить малые НПЗ на нефтебазах перекачивающих станций.

Основная задача строительства малых нефтеперерабатывающих мощностей на сибирских промыслах диктуется необходимостью поиска энергоресурсоэффективных технологий комплексной глубокой переработки нефти с целью экономически целесообразного производства востребованных топливно-энергетических ресурсов по доступным ценам, с минимальными местными транспортными и торговыми надбавками. При этом исключаются энергозатраты на транспортировку нефти на «большую землю» и на обратный «северный завоз» нефтепродуктов.

Необходимым гарантом высокой рентабельности строительства малых НПЗ должны стать новые высокоэффективные технологии. Поиск энергоэффективных технологий и рациональных конфигураций схем малых НПЗ в настоящее время является актуальнейшей задачей нефтепереработчиков, вопреки прогнозам Минэкономики об уходе мелких производителей с рынка. Надо согласиться с тем, что примитивные в технологическом отношении мини-НПЗ должны прекратить работу. Должны появиться современные энергоэффективные малые НПЗ. В статье приведены результаты процессинговых экспериментальных разработок глубокой переработки нефти Ярактинского месторождения, которые можно рассматривать в качестве базовых решений при строительстве малых НПЗ.

Легкая Ярактинская нефть имеет малый (менее 50%) потенциал светлых нефтепродуктов: прямогонный бензин характеризуется низким октановым числом; дизельные фракции не удовлетворяют требованиям ГОСТ то показателю «температура помутнения» даже с добавлением депрессорных присадок; остаток перегонки, легкий мазут, из-за высокой цены сезонно не может найти высоколиквидного спроса. Использование на промысле только технологии первичной перегонки нефти экономически убыточно. Классические схемы вторичной переработки остатков и облагораживания светлых топлив – капиталоемки. Можно предложить интегрирование процессов подготовки нефти на УПН с технологиями глубокой переработки, что должно быть эффективным решением по оптимизации теплового баланса и ассортимента востребованной на промыслах нефтепродукции.

В качестве основного технического решения для безостаточной глубокой переработки легкой нефти предлагается использовать технологию глубокой термокавитационной конверсии мазута «Висбрекинг-ТЕРМАКАТ®» (дизельный висбрекинг). Технология может значительно увеличить выход получаемых дизельно-бензиновых дистиллятов. Интегрирование процессов гидроочистки дизельно-бензиновых дистиллятов, изомеризации легких бензиновых фракций и риформинга тяжелых бензинов обеспечат высокое качество товарной продукции. Бензины будут иметь повышенное октановое число, что позволит минимизировать расход дорогостоящих присадок. Дизельные топлива будут характеризоваться пониженными температурами помутнения и застывания даже без добавления депрессорных присадок. Строительство установки дизельного висбрекинга мазута позволит исключить выработку мазута и получать из него дорогостоящие высоколиквидные продукты.

Высококачественные моторные топлива имеют высокий спрос у потребителей и могут обеспечить высокий уровень экономической эффективности предприятия.

1.1. Физико-химические свойства Ярактинской нефти

Ярактинская нефть представляет собой легкоподвижную жидкость коричневого цвета со специфическим запахом легколетучих фракций. В таблице 1.1. приведены фракционный состав и некоторые свойства нефти.

В образце отсутствуют механические примеси и не обнаружена вода. Нефть имеет плотность при 20°С – 0,8239 г/см^3, кинематическую вязкость при 20°С – 10,67 сСт, что характеризует ее как легкую маловязкую.

Значение температуры застывания составляет -26°С, что является низким показателем для парафинистой нефти. Содержание общей серы не превышает 0,15% масс, остаточные тяжелые углеводороды в виде асфальтенов – отсутствуют, содержание смол силикагелевых – 3,0% масс.

С целью определения потенциального содержания в нефти отдельных фракций, нефтепродуктов или их компонентов и наработки остаточных продуктов для процессинга фракционирование нефти проводили на аппарате АРН-2 при атмосферном давлении и под вакуумом по ГОСТ 11011. Результаты фракционирования представлены в табл.1.1. При определении фракционного состава на Энглеровской установке начало кипения ниже 40°С определить не удалось, очевидно в нефти порядка 1–2% легких газовых компонентов.

Таблица 1.1. Физико-химические свойства и фракционный состав Ярактинской нефти

Наименование показателя	Значение показателя	Метод
Плотность при 20°С, г/см^3	0,8239	ГОСТ 3900
Вязкость кинематическая при 20°С, сСт	10,67	ГОСТ 33-2000
Содержание, % масс		
– воды	отс.	ГОСТ 2477
– мехпримесей	отс.	ГОСТ 6370
– общей серы	0,15	ГОСТ 19121
– асфальтенов	следы	М 01-12-81
– смол	3,0	М 01-12-81
– хлористых солей, мг/дм^3	следы	ГОСТ 21534
Температура застывания, °С	-26	ГОСТ 20287
Температура вспышки в закрытом тигле, °С	-11	ГОСТ 6356
Фракционный состав на аппарате АРН-2: Н.К.,°С	21	ГОСТ 11011
Отгоняется % об до Т, °С: 30	1.9	
55	3.3	
85	6.7	
105	10.0	
125	13.4	
160	19.6	
200	26.7	
230	30.0	
250	33.4	
280	40.1	
300	43.4	
320	46.8	
350	53.5	
360	54.8	
400	60.2	
445	66.9	
470	73.6	
480	75.3	
502	79.8	
Остаток 502+	20.1	

Таблица 1.2. Материальный баланс атмосферной перегонки нефти на АРН-2

Отбираемые фракции, °С	Выход фракции, % масс. в № опытов							
	1	2	3	4	5	6	7	Ср.
НК(17-20)-160	15,7	15,3	17,2	16,6	15,1	15,3	16,3	15,7
160-280	18,9	19,8	19,1	19,2	19,6	20,5	19,1	19,6
280-340	11,6	11,2	10,7	12,6	11,3	10,2	10,5	11,9
+340	44,0	50,4	51,2	49,5	50,4	50,8	50,9	50,4
Газ + потери	4,8	3,3	1,9	2,1	3,6	3,3	3,2	3,1
Выход остатка, г	1084,0	1246,0	1278,0	1220,0	1230,0	1256,0	1268,0	

Фракционирование проводили на типовом аппарате АРН-2 при загрузке куба нефтью в объеме 3,0 литра. Перегонку вели со скоростью 3–4 см^3/мин., отбор фракций при атмосферном давлении производили до 200°С, затем атмосферную перегонку прекращали и начинали вакуумную перегонку. Остаточное давление поддерживали в диапазоне 10–12 мм рт.ст. при отборе фракций до 320°С, и 1–2 мм рт.ст. свыше 320°С. Температуру выхода фракций пересчитывали по номограмме. Замеряли объемы отбираемых фракций и определяли массовые доли отдельных фракций и остатка. Составляли материальный баланс с отнесением содержания газа в суммарные потери.

Для определения прогнозного материального баланса для будущей технологии были приняты следующие температурные пределы отбираемых фракций:

- НК-160°С – бензиновая фракция, как высоко парафинистая и с низким октановым числом в оптимальном объеме с включением концевой 20-ти градусной фракции в дизельное топливо с целью снижения температур застывания и вязкости; в зимний сезон целесообразно конец кипения бензиновой фракции ограничить пределом в 140°С;
- 160–280°С – базовая дизельная фракция, которая задает основные свойства товарному дизельному топливу;
- 280–340°С – дизельная фракция определяющая низкотемпературные и вязкостные характеристики товарному продукту; хвостовая фракция 340–360°С в летний сезон может включаться в товарное дизельное топливо с целью его балансового увеличения, однако из-за высокой температуры застывания (>-5°С) эту фракцию целесообразно направлять на термолитическую конверсионную переработку;
- 340°С+ – остаточная фракция, которую будет целесообразно отбирать на промышленной установке с куба атмосферной колонны, – определена как сырьевая для проведения процессинга по технологии термокавитационной конверсии.

Результаты наработочных перегонок нефти приведены в табл. 1.2.

Дополнительно на АРН-2 проведена атмосферно-вакуумная перегонка нефти для определения балансового количества вакуумного газойля. Результаты перегонки приведены в табл. 1.3.

>>>

Таблица 1.3. Материальный баланс атмосферно-вакуумной перегонки нефти на АРН-2

Отбираемые фракции, °С	Выход фракций, % масс
НК-160	15,7
160-360	34,2
360-500	26,6
+500	20,0
Газ + потери	3,5

Анализ балансового выхода фракций указывает, что пределы выкипания отдельных фракций выбраны в оптимальном диапазоне температур: базовая дизельная фракция имеет выход около 20% (19,6) и хвостовая дизельная – около 12% (11,9), что в сумме составляет 31,5%. Выход бензиновых фракций для легкой нефти довольно низок – около 15–16% и может быть на 2–3% снижен при ограничении конца кипения в 140°С.

Выход остаточной фракции, выкипающей при температурах свыше 340°С, достаточно высок – 50,4%, что для легкой нефти является аномалией. Дополнительно проведенная вакуумная перегонка позволила определить потенциал вакуумного газойля, фракций выкипающих в пределах 360–500°С: 26,6% масс. При проведении термолитических процессингов именно эта фракция легче всего может быть переведена термоконверсией в более легкие бензино-дизельные дистилляты.

1.2. Характеристика бензино-дизельных фракций нефти

Полученные на АРН-2 отдельные фракции нефти были подвергнуты типовым аналитическим исследованиям, результаты которых приведены в табл. 1.4.

Таблица 1.4. Физико-химические свойства отдельных фракций Яractинской нефти

Параметр	Значения для фракций				Метод
	20–160°С	160–280°С	280–340°С	340+°С	
Плотность, кг/м^3 при 20°С	712,3	795,9	832,8	891,1	ГОСТ 3900
Кинематическая вязкость, мм^2/с, при 20°С при 80°С	– –	2,56 –	8,53 –	– 23,94	ГОСТ 33
Йодное число, г/100 г продукта	–	2,6	2,3	–	ГОСТ 2070
Массовая доля асфальтенов, % масс	–	–	–	< 0,3	М 01-12-81
Массовая доля смол, % масс	–	–	–	4,2	
Массовая доля твердых парафинов, % масс	–	–	–	10,2	
Температура, °С: - помутнения	–	–	2	–	ГОСТ 5066
Температура, °С: - застывания	–	–	-33	2	ГОСТ20287
Температура вспышки в закрытом тигле, °С	–	–	–	146	ГОСТ 6356
Выход фракций (по Энглеру),	**Температура, °С**				**Метод**
НК, °С	44	150	248	247	ГОСТ 2177
% об. -10	75	192	285	307	
-50	110	216	292	–	
-90	147	246	304	–	
-к.к	159	252	310	–	

Бензиновая фракция характеризуется весьма низкой плотностью – 712 кг/м^3.

У базовой дизельной фракции (160–280°С) плотность также весьма мала, – менее 800 кг/м^3, да и хвостовая дизельная фракция имеет достаточный запас для компаундирования компонентами с повышенной плотностью (832 кг/м^3).

Настораживают высокие показатели вязкости и температуры помутнения у этой фракции, что может негативно сказаться на товарных свойствах получаемых дизельных топлив.

1.3. Характеристика облегченного остатка атмосферной перегонки нефти (сырья термолиза)

Облегченная остаточная фракция атмосферной перегонки нефти (выше 340°С) выделена как потенциальное сырье для проведения процессингов термокавитационной конверсии (далее сырье термолиза). Ее выход составляет 50,4% мас на общий сырьевой баланс без учета газов. Для этой фракции был определен состав и некоторые физико-химические свойства. Полученные данные приведены в табл. 1.5.

Таблица 1.5. Физико-химические свойства сырья термолиза

Наименование показателя	Значение показателя
Плотность при 20°С, г/см^3	0,8911
Вязкость условная при 20°С	-
Вязкость кинематическая при 80°С, сСт	23,94
Содержание, % масс - воды - мехпримесей - золы - нерастворимых в петр. эфире - нерастворимых в толуоле	 отс. отс. отс. отс. отс.
Температура застывания, °С	+2
Температура вспышки в закрытом тигле, °С	146
Фракционный состав по Энглеру и Богданову: Н.К.,°С	247
Выкипает % масс при температуре, °С	
5	256
10	262
20	271
30	289
40	308
50	330
60	353
70	392
80	434
85	450

По своим свойствам атмосферный остаток яractинской нефти (мазут) совсем не похож на легкие мазуты и более соответствует судовым топливам, кроме показателя температуры застывания. Для лабораторных процессингов поставлена задача максимального превращения высококипящих и высокоплавких парафиновых углеводородов, сконцентрированных в остаточной мазутной фракции, в кондиционные бензино-дизельные дистилляты. Низкое содержание сернистых соединений в нефти позволяет надеяться, что дистилляты получаемые термоконверсией будут характеризоваться также малым содержанием серы.

Отсутствие асфальтеновых соединений и малое содержание смол позволяет сделать предположение, что мазут в потенциале может выдержать жесткие условия термолиза с максимальной конверсией в светлые высоколиквидные дистилляты.

По данным физико-химических свойств и результатам предварительной квалификации остаточная фракция атмосферной перегонки Яractинской нефти выше 340°С содержит большое количество легких углеводородов нормального строения, не соответствует нормативам ГОСТ на товарные нефтепродукты и пригодна в качестве подготовленного сырья для термоконверсионной переработки с получением дополнительного количества бензино-дизельных фракций.

1.4. Рекомендации по выбору технологии подготовки нефти к глубокой переработке

При проработке поиска вариантов эффективной переработки яractинской нефти принято во внимание, что в сырьевой нефти не содержится механических примесей и воды, а атмосферный остаток характеризуется отсутствием асфальтенов. Подготовленную нефть направляют на атмосферную отгонку легких фракций. Полученный мазут будет являться сырьем для глубокой термической конверсии тяжелых остаточных углеводородов. Хвостовые фракции дизельного топлива рекомендуется оставлять в сырье термолиза для перевода высокозастывающих парафиновых углеводородов в низкокипящие компоненты.

По процессингу «Висбрекинг-ТЕРМАКАТ®» в сырье термолиза (атмосферный мазут) целесообразно вводить тяжелый газойль-рециркулят от самого процесса термолиза. Использование такого сырья термолиза обеспечит надежность процесса по сырьевой загрузке и уменьшит опасность коксования остаточных фракций на внутренних поверхностях высокотемпературного технологического оборудования, а также позволит с большей гарантией надежности регулировать показатель температуры вспышки получаемых дизельных дистиллятов.

Допустимый верхний температурный предел (определенный по дериватограмме) кратковременного нагрева сырья термоконверсии – 460–470°С. Возможный суммарный выход газо-бензино-дизельных продуктов при этих условиях составит не менее 94% масс, в расчете на общий сырьевой баланс. Такой уровень отбора дистиллятных фракций возможен за счет эффективного использования методов конверсионно-химических превращений термически стабильных тяжелых компонентов при сохранении агрегативной стабильности остатка термолиза. В числе энергоэффективных методов глубокой конверсии нефтяных остаточных продуктов – каскадные эвапорационные сокинг-камеры, а также использование в технологии «Висбрекинг-ТЕРМАКАТ®» кавитационно-акустического воздействия.

2.1. Процесс «Висбрекинг-ТЕРМАКАТ®»

Термические технологии переработки тяжелого углеводородного сырья относительно просты и дешевы, имеют оптимальное соотношение «цена/качество», понимая под качеством технологии количественный выход светлых дистиллятов.

Создание первых производств термического крекинга относится к началу прошлого века, а висбрекинга – к его 30-м годам. Постепенно, при совершенствовании нефтеперерабатывающих процессов, из-за малой эффективности термических процессов, последние были вытеснены каталитическими процессами. Однако, ввиду крайней дороговизны современных катализаторов, начиная с 80–90-х годов XX века по настоящее время, наблюдается определенный возврат интереса к термическим процессам. Ведущие мировые компании в последние годы разработали на основе термоконверсионных технологий ряд высокоэффективных процессов значительно увеличивающих глубину переработку нефти.

Широкое применение получает самый простой процесс термической переработки нефтяных остатков – висбрекинг. Причем, преимущественное развитие получает дизельный висбрекинг, в противовес изначальной гудронно-мазутной редакции процесса. Отличительной особенностью висбрекинга, по сравнению с другими процессами переработки нефти и нефтепродуктов, являются низкие удельные капитальные и эксплуатационные затраты, относительная простота технологического и аппаратурного оформления. Кроме того, процесс позволяет решать задачу выработки судовых топлив из нефтяных остатков без использования для их разбавления дистиллятных топливных фракций.

Процесс «Висбрекинг-ТЕРМАКАТ®» является современным аппаратурно-технологическим решением традиционного висбрекинга. Новый процесс разработан основываясь на учете физико-химических и химических закономерностей термических превращений углеводородов с использованием новейших технологий физико-энергетического воздействия на реакционные среды. Это позволило не только превзойти последние мировые достижения по глубине конверсии нефтяного сырья с применением термических процессов, но и приблизиться по эффективности к возможностям каталитических процессов, сохраняя простоту аппаратурного оформления, низкие капитальные и эксплуатационные затраты, присущие традиционному висбрекингу.

Введенные новшества возвращают висбрекингу первоначальное назначение термических процессов – производство дополнительных ресурсов светлых топлив – с тем отличием, что вырабатываются преимущественно не бензины, а дизельные топлива, причем в количестве, в несколько раз превышающем выход бензинов в традиционном варианте процесса. В качестве остаточного продукта получают судовые топлива, либо топочный мазут или неокисленный битум.

Технология переработки тяжелых нефтяных остатков «Висбрекинг-ТЕРМАКАТ®» основана на известных технических решениях традиционных термоконверсионных процессов с тем отличием, что предусматривается наличие нескольких регулируемых по времени стадий деструктивно-поликонденсационного превращения сырья со ступенчатым изменением давления и температуры, а для интенсификации конверсионных процессов углеводородов и предотвращения коксообразования используется кавитационно-акустическое воздействие.

>>>

Количественный и качественный состав конечных продуктов определяется химическим составом исходного сырья, интервалом и последовательностью изменения температуры и давления по аппаратам, агрегатным состоянием реакционной массы и временем пребывания ее в зоне реакции, а также интенсивностью кавитационно-акустического воздействия.

Помимо обоснованного использования известных технологических решений, новая конверсионная технология концентрирует в своем аппаратурно-технологическом оформлении последние научные и инженерные достижения в области нефтепереработки. Технологическую сущность процесса составляют следующие основные стадии: первичная перегонка, мягкий термический крекинг, термолиз при высокоэнергетическом кавитационно-акустическом воздействии (термокавитационная конверсия ТКК-висбрекинг), термополиконденсация остаточного продукта термолиза.

Аппаратурное оформление процесса «Висбрекинг-ТЕРМАКАТ®» базируется на традиционных решениях процессов термического крекинга и висбрекинга с сокинг-камерами. При этом термоакустический висбрекинг тяжелого нефтяного сырья проводится в условиях, практически исключающих коксообразование и обеспечивающих необходимую глубину деструкции углеводородов. Принципиальная постадийная поточная схема процесса «Висбрекинг-ТЕРМАКАТ®» приведена на рис. 1.

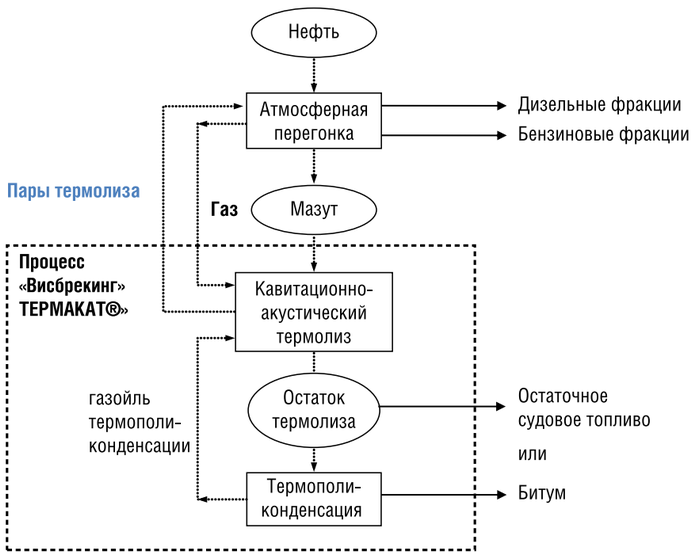


Рис. 1. Схема потоков процесса «Висбрекинг-ТЕРМАКАТ®».
Обозначения:
▭ – основные стадии; ⬭ – основные потоки; ⟶ – товарные потоки.

Технологии / Показатели	Традиционный висбрекинг	Дизельный «Висбрекинг-ТЕРМАКАТ®»
Назначение	Уменьшение вязкости гудрона	Получение светлых продуктов до 60–90% на мазут
Продукты	Газ, бензин, мазут М-100	Дизтопливо (до 70–80%), битум, бензин, газ
Решает задачи	Снижение вязкости нефтяного остатка до показателей М-100	Прямая конверсия тяжелых фракций – в дизельно-бензиновые и судовые топлива, либо в битумы
Название старое – новое назначение: базовый процесс глубокой переработки мазутов		

Рис. 2. Новое назначение конверсионного висбрекинга

В отличие от классической топливной схемы нефтепереработки схема нового процесса исключает стадию вакуумной перегонки мазута и выработки гудрона. Остаток атмосферной перегонки подвергается мягкому крекингу с последующим кавитационно-акустическим термолизом. Остаток термолиза в условиях, благоприятных для протекания реакций поликонденсации доводится до качества неокисленного битума или низкозастывающего судового топлива. Количество стадий минимально, полупродукты отсутствуют.

Процесс позволяет перерабатывать разнообразное по свойствам и составу нефтяное сырье, в зависимости от сезонных задач и рыночных потребностей. Полученные светлые дистиллятные фракции целесообразно облагораживать по традиционным нефтезаводским схемам. Остаточные продукты практически во всех случаях имеют заданное квалифицированное качество.

Отработка технологических режимов процессинга «Висбрекинг-ТЕРМАКАТ®» Ярактинской нефти проводилась на лабораторных установках, позволяющих исследовать и моделировать отдельные стадии процесса:

- нагрев в теплообменной аппаратуре и трубчатой печи;
- термодеструкцию и отгон газо- и парообразных продуктов в каскадных (2-3) испарителях, выполняющих функции сокинг-камер;
- термолиз при заданном температурно-барическом режиме;
- термокавитационное воздействие на реакционный остаток;
- термополиконденсацию и стабилизацию остаточного продукта, для высокопарафинистых нефтей на этой стадии целесообразно проведение так называемой кавитационно-каталитической конверсии с применением малых доз суспензионных катализаторов;
- фракционирование дистиллятных продуктов.

Исходные, промежуточные и конечные продукты процесса подвергали физико-химическим исследованиям по методикам ГОСТ.

Пилотный процессинг проводили в одном реакторе в двух вариантах:
1) с использованием в качестве сырья исходной нефти;
2) с использованием в качестве сырья атмосферного остатка 340°С+ (мазута), наработанного на аппарате АРН-2.

Режимы процессингов приведены в табл. 2.1. и табл. 2.2. соответственно. Потери с газом приплюсованы к сумме дистиллятов. Процессинг нефти на первой стадии проводили с небольшим избыточным давлением для отгонки бензиновых фракций, затем давление поднимали до заданной величины по режиму термолиза.

Таблица 2.1. Технологические режимы конверсионного процессинга нефти, выход и плотность продуктов

№ эксп.	t, °С	Р, Мпа	τ, мин.	Продукт, выход % масс и плотность, г/см³							
				Отг.1	Отг.2	Д1	Д2	Д3	Д4	Ост.	Σ светл., % масс
04н	420–441	0,5	180	14,1 0,700	15,8 0,777	15,9 0,781	16,6 0,800	17,9 0,800	2,6 –	10,4	89,0
07н	420–452	0,3	90	14,3 0,701	15,7 0,781	15,9 0,790	16,3 0,815	13,1 0,812	– –	20,6	78,3
08н	420–480	0,3–0,4	70	14,1 0,700	15,6 0,772	16,1 0,804	16,3 0,815	16,4 0,825	5,9 0,836	10,8	88,4
09н демо	410–467	0,4	78	14,2 0,702	16,1 0,779	16,0 0,798	16,0 0,796	16,4 0,816	4,3 –	11,6	88,0
11н	410–452	0,1–0,4	60	14,0 0,700	15,4 0,770	15,9 0,793	16,1 0,804	16,6 0,827	– –	17,1	82,0

Большая продолжительность процессинга с мазутами объясняется желанием получить в остатке более тяжелые поликонденсированные продукты.

Таблица 2.2. Технологические режимы термокавитационного процессинга мазута, выход и плотность продуктов

№ эксп.	t, °С	Р, Мпа	τ, мин.	Продукт, выход % масс и плотность, г/см³						Σ светл., % масс
				Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Ост.	
0,5м	410–459	0,5	110	15,2 0,791	15,8 0,796	15,4 0,803	15,4 0,810	11,4 0,825	19,3 0,966	90,1
0,6м	400–442	0,4	120	15,1 0,793	15,2 0,792	15,3 0,805	15,2 0,804	8,8 0,796	27,3 0,956	85,8
10м демо	410–445	0,4–0,2	190	15,0 0,790	15,0 0,800	15,1 0,796	14,9 0,793	10,5 0,818	21,1 0,963	89,3
12м АКВ	410–433	0,3–0,0	100	15,5 0,800	15,6 0,802	15,7 0,810	15,7 0,814	12,2 0,828	20,2 0,959	89,4

2.2. Свойства продуктов термоконверсионного процессинга нефти и мазута

Продукты, полученные в результате процессингов, были исследованы стандартными методами для аналитического изучения физико-химических свойств дистиллятов и остатков. Результаты представлены в таблицах 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8 и 2.9.

Отгоны нефти (табл. 2.4.) выкипают до 300–320°С, и им соответствует малая плотность, низкое содержание серы, низкие значения йодных чисел.

В дистиллятах, полученных в этих же экспериментах (табл. 2.4.), отмечены повышенные значения плотности и содержания серы. Значения йодных чисел (17,7–29,7) указывают на вторичное происхождение этих фракций. Следует отметить, что йодные числа для дистиллятов полученных в промышленных условиях в процессах термического крекинга и замедленного коксования имеют значения в 3–4 раза более высокие.

Разгонка дистиллятов показывает, что содержание бензиновых фракций, выкипающих до 160°С составляет 9–15% об., основная доля – 70–85% приходится на дизельные фракции 160–360°С. Поскольку дистилляты получены однократным испарением, то наличие в дистиллятах фракций выкипающих свыше 360°С вполне объяснимо. При проектировании промышленных процессов эти фракции составляют основную долю вторичного рециркулирующего сырья. В табл. 2.5. приведены свойства дистиллятов полученных термокавитационным термолизом мазута в экспериментах 05 м, 06 м и 12 м, а также смесевых композиций из прямогонных отгонов нефти и дистиллятов термокавитационного процессинга мазута.

По основным свойствам дистилляты и смесевые композиции соответствуют нормативам на товарные продукты в основе которых дизельные фракции. Поскольку полученные дистилляты характеризуются широким фракционным составом, куда входят бензиновые фракции, дизельные фракции и фракции атмосферного газойля, то необходимо было определить количественное содержание этих фракций в дистиллятах (табл. 2.6.)

В полученных данных видна интересная закономерность: выход газойлевых фракций, выкипающих выше 360°С примерно одинаков при проведении процессингов на нефти и на мазуте, а вот соотношение бензиновых и дизельных фракций различно. Предпочтение следует отдать данным, полученным на термокавитационном термолизе мазута: выход бензиновых фракций – 13% масс, выход дизельных фракций – 70%, выход рециркулирующего потока – 17%, при общем выходе дистиллятов 95,0% масс.

Свойства получаемых бензинов, выделенных из процессинговых дистиллятов и отгонов приведены в табл. 2.7. Все бензины характеризуются низкой плотностью, низким содержанием серы. Йодное число для термолизных бензинов повышенное, смесевой бензин характеризуется приемлемым количеством непредельных углеводородов.

>>>

Таблица 2.3. Физико-химические свойства отгонов конверсионного процессинга нефти

Показатели	Пр.07н		Пр.08н		Пр.11н	ГОСТы
	О1	О2	О1	О2	∑О	
Плотность при 20°С, г/см^3	0,7026	0,7772	0,6973	0,7765	0,7356	
Йодное число г/100 г продукта	0,9	1,6	1,1	1,4	1,3	
Содержание общей серы, % масс	0,011	0,019	0,013	0,017	0,019	ГОСТ Р51947
Испытание на медную пластику	выдерживает	выдерживает	выдерживает	выдерживает	выдерживает	ГОСТ 6321-92
Фр.состав, % об. при t - НК, °С	28	96	36	104	48	
-НК-60	16	–	14	–		
-60-80	33	–	31	–		
-80-100	51	0,5	50	–		
-100-120	65	2	67	0,5		
-120-140	76	6	78	4		
-140-160	85	20	87	18	54	
-160-180	89	36	93 кк	37		
-180-200	91 кк	57		55		
-200-220		69		70		
-220-240		77		80		
-240-260		86		88		
-260-280		90		92	95 кк	
-280-300		91		94 кк		
-300-320		93 кк				

Таблица 2.4. Физико-химические свойства дистиллятов конверсионного процессинга нефти

Показатели	Пр.07н			Пр.08н				Пр.11н	ГОСТы
	Д1	Д2	Д3	Д1	Д2	Д3	Д4	∑Д	
Плотность при 20°С, г/см^3	0,7992	0,8154	0,8121	0,8044	0,8194	0,8264	0,8343	0,808	
Йодное число, г/100 г	19,7	24,3	29,0	17,7	25,5	27,6	29,7	23,3	
Сод. серы, % масс	0,061	–	0,073	–	0,086	–	0,092	0,075	
Сод.факт. смол, мг/см^3	–	–	21,1	–	–	23,7	36,9	19,6	8489-85
Испыт. на мед. пласт	выдержив	–	выдержив	–	выдержив	–	не выдержив	–	
Фр состав, % об. при t - °С, НК	44	51	40	57	55	68	76	60	
НК-80	3	1,5	2,5	1,5	1,5	0,5			
80-100	4	3	4	2	3	2	0,5		
100-140	6	7	12	5	6	6	3		
140-160	9	9	15	7	9	10	6	10	
160-180	11	12	18	9	11	12	8		
180-200	15	15	22	12	12	16	13		
200-220	25	18	28	22	16	20	18		
220-240	40	23	33	36	21	24	25		
240-260	57	30	38	52	27	29	31		
260-280	73	42	48	67	38	35	34		
280-300	86 кк	57	57	79	53	44	43		
300-320		68	68	86	66	53	51		
320-340		78	78	91	78	64	63		
340-360		84 кк	85 кк	94	88	77	75	92	
360+	14	16	15	6	12	23	25	8	

Известно, что повышенные октановые числа характерны для бензинов вторичного происхождения – это наблюдается и для термолитических процессингов для Яракти́нской нефти. В экспериментах, проведенных без погони за повышенным выходом дистиллятных фракций, следовательно, и без максимального количества олефиновых углеводородов, которым присущи высокие октановые числа, получены бензины с октановым числом по исследовательскому методу 78,3 и 76,7 пунктов. Этот результат следует признать вполне приемлемым. При необходимости производить бензины с октановым число 92 пункта, его производство легко организовать методом компаундирования с октаноповышающими добавками.

Свойства дизельных фракций процессинга приведены в табл. 2.8.

Видно, что из легкой нефти производятся легкие дизельные фракции: содержание серы не превышает 0,1% масс, температура застывания и кинематическая вязкость приемлемые. Цетановые числа, как и следовало ожидать для дизельных топлив из высокопарафинистых фракций – высокие: выше 51 пункта.

В таблице 2.9. приведены свойства остаточных продуктов термолиза.

Таблица 2.5. Физико-химические свойства дистиллятов и смесевых композиций термокавитационного процессинга мазута

Показатели	Пр.05м	Пр.06м	Пр.12м	02нО2+12мД4	03нО1+12мД5	ГОСТы
	∑Д	∑Д	∑Д			
Плотность при 20°С, г/см^3	0,8050	0,7990	0,8104	0,7960	0,7650	
Йодное число, г/100 г продукта	28,9	29,6	–	13,8	9,7	
Сод фак смол, мг/см^3	2,7	1,8	36,5	5,6	4,3	Р51947-2002
Сод общей серы, % масс	0,081	0,096	0,092	0,56	0,42	
Кинем вязкость, мм^2/с при 20°С	3,30	2,60	3,70	2,82	–	33
Температура застывания, °С	-25	-29	-26	<-35	<-35	
Фр. состав, % об. при t - °С, НК	49	45	62	85	40	
НК-80	2	2			12	
80-100	5	5		1	23	
100-140	13	14		7	41	
140-160	19	20	16	17	49	
160-180	23	24		29	52	
180-200	28	29		42	54	
200-220	33	35		52	56	
220-240	39	42		60	59	
240-260	46	49		66	61	
260-280	52	56		72	65	
280-300	60	64		76	68	
300-320	67	72		81	72	
320-340	77	79		87	82	
340-360	86	87	84	92 кк	89	
360+	14	13	12	8	11	

Таблица 2.6. Фракционный состав дистиллятов термоконверсионного процессинга

Номер дистиллята	Выход дистиллята, % масс	Выход фракций °С, в % масс		
		НК-160	160-360	360+
05м ∑Д	90,1	17,2	68,2	14,5
06м ∑Д	84,5	18,1	68,5	12,3
08нД1	–	6,3	86,8	6,8
08нД2	–	8,1	79,5	12,9
08нД3	–	8,9	66,5	24,6
08н ср	54,7	7,8	77,6	14,8
07нД1	–	8,0	77,5	11,9
07нД2	–	8,0	75,2	16,3
07нД3	–	135	70,1	15,6
07н ср	45,3	9,8	74,3	14.6
11н ∑Д	∑св.82,0	8,1	82,5	9,4
12м ∑Д	∑св.89,5	13,5	69,0	17,5
02нО2+12мД4 (О/Д1)	–	15,2	76,1	8,7
03нО1+12мД5 (О/Д2)	–	44,7	42,7	12,2
Рекомендации для промпроцесса	95,0	13,0	70,0	17,0

Таблица 2.7. Свойства бензиновых фракций термоконверсионного процессинга

Показатели	∑Б.фр05м+06м	∑Б.фр 07н/Д	∑Б.фр 08 н/Д	∑Б.фр 12м/Д	∑Б.фр 11н/О	Смесь О/Д1
Плотность при 20°С, г/см^3	0,7322	0,727	0,732	0,728	0,735	0,711
Йодное число, г/100 г продукта	38,0	40,1	39,7	22,6	2,6	28,3
Содержание общей серы, % масс	0,0024	–	0,0016	0,0026	0,0014	–
Испытание на медную пластику	выдерживает	не выдер живает	не выдер живает	выдерживает	выдерживает	выдерживает
Октановое число: - ММ - ИМ	 – –	 – –	 73,9 78,3	 72,7 76,7	 60,5 <60	 66,3 –

Поисковые процессинги, проведенные на предварительном этапе, показали малую перспективность использования Яракти́нской нефти для производства высококачественных дорожных битумов. При практическом отсутствии нативных асфальтенов, вторичные асфальтены, получаемые в результате процессинга отличаются агрегативной неустойчивостью и при незначительных превышениях температуры процессинга превращаются в карбены-карбоиды (кокс).

>>>

В такой ситуации возникла альтернативная задача: получаемый остаток по своим свойствам должен быть близок к товарным продуктам высокой востребованности на рынке темных нефтяных продуктов, таких как, например, остаточные судовые топлива.

Из табл. 2.9 видно, что полученные остатки процессингов имеют показатели свойств характерных для малосернистых нефтепродуктов предназначенных для эксплуатации быстроходных дизельных установок.

Таблица 2.8. Свойства дизельных фракций термоконверсионного процессинга

Показатели	ΣДфр 05м+06м	ΣДфр 07н/Д	ΣДфр 08 н/Д	ΣДфр 12м/Д	ΣДфр 11н/Д	Смесь О/Д1
Плотность при 20°С, г/см^3	0,8243	0,821	0,827	0,8108	0,808	0,808
Йодное число, г/100 г продукта	23,0	19,6	17,3	12,7	13,2	16,8
Содержание общей серы, % масс	–	–	0,066	0,097	0,082	0,037
Содержание фактических смол, мг/см^3	–	–	49,8	36,5	10,5	6,8
Температура застывания, °С	-24	-31	-29	-14	-20	-29
Кинематическая вязкость, при 20°С, мм^2/с	4,42	3,12	7,20	2,82	3,88	3,36
Цетановое число: Ц4=61,2+0,32 хТз	53,5	51,3	51,9	56,7	54,8	51,9

Таблица 2.9. Свойства остатков термоконверсионного процессинга

Номер процессинга	Макс. t, °С / время, мин.	Выход, % масс	Плотность при 20°С, г/см^3	Содержание, % масс			Т застывания, °С	Кин. вязкость, мм^2/с при 80°С
				смол	асфальтенов	серы		
04н	460/55	10,4	0,981	6,9	8,7	1,3	6	79,17
07н	450/16	20,6	0,967	2,3	1,5	1,1	-4	14,33
08н	470/13	10,8	0,979	–	6,3	1,4	-2	17,82
09н/демо	460/25	11,6	–	–	–	–	–	–
11н	450/20	17,1	0,969	4,8	3,7	1,2	-5	85,1
05м	450/30	9,6	0,986	9,9	9,1	1,3	+7	112,3
06м	440/6	13,7	0,976	7,0	6,5	1,3	-1	37,47
10м/демо	440/20	10,6	–	–	–	–	–	–
12м	430/40	10,1	0,982	11,3	9,1	1,3	+3	96,19

3. Разработка инженерной концепции глубокой переработки Яракти́нской нефти

Из сырой нефти, планируемой к переработке по процессу «Висбрекинг-ТЕРМАКАТ®»должны быть предварительно выделены фракции, изначально не склонные к деструкции и термоконденсации. В их числе легкие углеводороды, наличие которых усложняет технологию переработки, и тяжелые компоненты, которые провоцируют процессы коксообразования.

Легкие углеводороды могу быть выведены из состава термолизуемого сырья атмосферной перегонкой. Поскольку в тяжелых углеводородах нет асфальтенов, то компоненты склонные к коксообразованию можно вывести только вакуумной перегонкой. Образуемый при этом гудрон, как правило плохо ликвидный продукт. Вакуумная перегонка для парафинистых нефтей экономически не выгодна, поскольку ни вакуумный газойль, ни, тем более, гудрон не являются товарными продуктами и требуют дальнейшей глубокой переработки и облагораживающих процессов.

Термодеструктивные процессы для мазута, дающие дополнительный выход дистиллятных продуктов, не должны сопровождаться процессами уплотнения, приводящими к образованию карбенов и карбоидов. Если процессы термолиза остатков проводятся с целью получения высококачественных дорожных битумов, то поликонденсация должна прерываться при образовании в жидкой фазе не более 14–24% масс. асфальтенов.

Примеси соединений, содержащих компоненты неуглеводородного характера (обычно серо-, кислород-, азот- и металлсодержащие) также нежелательны. Следует констатировать, что в Яракти́нской нефти их практически нет и можно предположить, что в силу этих уникальных свойств остаточный продукт может быть ценным сырьем для производства уникальных нефтепродуктов, например, углеродных волокон.

Атмосферная перегонка нефти должна гарантировать четкость выделения бензиновых и дизельных фракций с минимальным наложением их друг на друга. В технологии «Висбрекинг-Термакат» предпочтительны совмещенные процессы атмосферной перегонки нефти совместно с паровой фазой (газо-бензино-дизельной) получаемой от термолиза атмосферного остатка (мазута). Такое решение способствует химической стабилизации непредельных углеводородов, присутствующих в парах термолиза, на более низком уровне. Атмосферный кубовый остаток после отгонки бензино-дизельных фракций, является подготовленным сырьем для глубокой переработки методом (дизельного висбрекинга) – термокавитационной конверсии, – ТКК-висбрекинга. Предлагаемая технология в модульном исполнении легко и просто интегрируется с атмосферными колоннами малых НПЗ (рис. 3).

Применительно к практическому решению предлагается строительство промысловой конверсионной установки в интеграции с установкой подготовки нефти. Нефть должна быть также тщательно подготовлена к переработке: минимальное содержание воды, солей и мехпримесей.

В связи с достаточно высокими температурами застывания фракций выкипающих выше 340°С, нежелательно их попадание в целевые продукты во избежание ухудшения качества, т.к. это приведет к повышению температуры застывания товарного продукта и увеличению его вязкости.

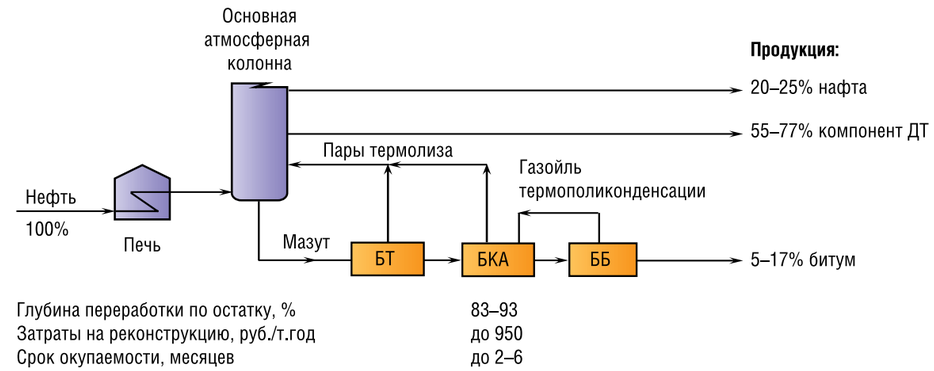


Рис. 3. Модуль термокавитационной конверсии мазута в интегрировании с атмосферной колонной малого НПЗ (для легких нефтей с содержанием асфальтенов до 3-5%)

На основании проведенных исследований, предлагается в качестве потенциального сырья термолиза использовать облегченную остаточную прямогонную фракцию с температурой выкипания выше 340°С, отбираемую с куба атмосферной колонны в смеси со вторичным рециркулирующим потоком атмосферного газойля. Предлагаемые аппаратурные решения по разработке инженерной концепции базовой конфигурации безмазутной схемы глубокой переработки яракти́нской нефти позволяют спрогнозировать баланс ТКК-процессинга, который представлен в табл. 3.1.

При расчете прогнозного материального баланса планируемого технологического процесса приняты во внимание: свойства исходной нефти, количество отгоняемых фракций из нефти до 340°С, а также результаты процессингов в экспериментах с мазутом.

Таблица 3.1. Расчетный баланс прогнозного процессинга

Сырье	Взято % масс	Выход на нефть, % масс	Продукты	Выход по процессингу, % масс	Выход на нефть, % масс
Нефть на АТ	100	100	газ технологический бензиновая фракция НК-160 дизельная фракция 160-340 атмосферный мазут, +340	2,6 14,7 31,5 50,4	2,6 14,7 31,5 50,4
Мазут на ТКК	100	50,4	газ технологический газойль +340 остаток сумма дистиллятов, в т.ч - бензиновая фракция НК 160 - дизельная фракция 160-340	2,0 – 20,2 77,7 – –	1,0 6,9 10,2 39,2 5,3 27,0
Газойль на ТКК	100	6,9	газ технологический бензиновая фракция НК-160 дизельная фракция 160-340 остаток +340	3,0 15,0 81,0 1,0	0,2 1,0 5,6 0,1
Суммарный баланс					
Взято			**Получено**		
Нефть		100	газ технологический бенз фракция НК-160 дизельная фракция 160-340 остаток: судовое топливо ф5		3,9 21,0 64,1 10,3

Технологическая схема установки глубокой переработки Яракти́нской нефти в составе промысловой УПН просматривается в достаточно простом аппаратурном оформлении. Потоки на УПН прогреваются товарными потоками ТКК. Атмосферная колонна принимает на разгонку обезвоженную нефть и пары с модуля термоконверсионной конверсии и выдает потоки: – газов; – бензинов; дизельных фракций (целесообразно две фракции). Остаточный продукт колонны – сырье ТКК-модуля. На фото 1 показан модуль ТКК мазута на НПЗ-Ясло (Польша).

Для снижения показателя йодное число в процессинге целесообразно использовать донорно-водородный турбулизатор. Целесообразно рассматривать введение суспензионного катализатора с целью снижения непредельных углеводородов в дистиллятах. В любом случае, контролируя температуру процессинга можно получать в оптимальных количествах дизельные фракции с допустимым параметром по йодному числу, например, получая остаточное газотурбинное топливо и маловязкое судовое топливо.

Применительно к практическому решению предлагается строительство промысловой конверсионной установки в интеграции с установкой подготовки нефти. Нефть должна быть также тщательно подготовлена к переработке: минимальное содержание воды, солей и мехпримесей.

>>>

Фото 1. Модуль ТКК мазута на НПЗ-Ясло (Польша)

Выявленное явление агрегативной нестабильности синтезированных в процессе термолиза асфальтенов объясняется отсутствием растворяющей способности в дисперсионной среде. Общеизвестно, что осаждение асфальтенов вызывают парафиновыми углеводородами, а повышают стабильность нефтяных дисперсных систем ароматическими углеводородами. В процессинге с Ярактинской нефтью ароматические углеводороды практически отсутствуют, поэтому синтезированные асфальтены в процессе поликонденсации склонны к высаждению в парафиновой дисперсионной среде.

Производство товарных продуктов европейского качества потребует гидрообессеривания и каталитических процессов облагораживания широкой дистиллятной фракции.

Основные выводы:

На основании проведенных процессинговых исследований разработана инженерная концепция создания технологии глубокой переработки легкой высокопарафинистой нефти Ярактинского месторождения на получение товарных нефтепродуктов в соответствии с нормативами качества по технологическому регламенту с предполагаемым ассортиментом :

- бензиновые фракции 15–20% масс;
- дизельные фракции 65–75% масс;
- остаточные судовые топлива 10–15% масс.

В процессинге ТКК выход светлых топлив практически на 40% выше, чем обеспечивает атмосферная перегонка нефти.

1. Ярактинская нефть, содержащая большое количество парафиновых углеводородов с достаточно «большим сопротивлением» подвергается деструктивному термолизу, при этом образующаяся асфальтено-карбеновая фаза агрегативно нестабильна и может выделяться в виде осадка.

2. Глубокую переработку нефти по процессу «Висбрекинг-ТЕРМАКАТ®»целесообразно вести в максимально мягком температурном режиме с контролем количества образующихся асфальтенов не более 3–5%, с тем чтобы в остаточных товарных продуктах не провоцировалась агрегетивная нестабильность.

3. Технологическую конфигурацию безмазутной схемы глубокой переработки Ярактинской нефти целесообразно рассматривать в составе промысловой установки подготовки нефти с интегрированием процессов атмосферной перегонки нефти, термокавитационной конверсии мазутов и каталитического облагораживания бензино-дизельных дистиллятов.

4. Полученные процессинговые результаты глубокой переработки легкой высокопарафинистой нефти могут служить базисом разработки исходных данных для проектирования малых НПЗ в труднодоступных районах Сибири и Дальнего востока с целью обеспечения востребованными нефтепродуктами, замещая дорогостоящие поставки по методике «северного завоза».

Литература:

1. Курочкин А. К. Новая технология переработки мазутов. Нефтепереработка и нефтехимия. Материалы секции Д третьего конгресса нефтегазопромышленников России, 23 мая 2001 г. – Уфа – Институт проблем нефтехимпереработки (ИП НХП – БашНИИ НП). – 2001. с. 55–57.
2. Курочкин А. К. Концептуальные основы создания технологии кавитационно-акустического воздействия. Материалы XIII Международной научно-технической конференции «Химические реактивы, реагенты и процессы малотоннажной химии». Тула, 2000. с.177–180.
3. Курочкин А. К. Основа совершенных технологий – новое аппаратурно-технологическое оформление // Химическое и нефтегазовое машиностроение. 2000, № 5. с.23–24.
4. Курочкин А. К., Хайбуллин А. А. Технология безостаточной переработки мазута на малотоннажных установках. Материалы конференции «Малотоннажная переработка нефти и газа в республике САХА (Якутия)» Якутск, 2001. с. 113–119.
5. Производство дизтоплив и битумов из мазутов на Мини-НПЗ. Композит-каталог нефтезаводского оборудования и услуг. Второй выпуск. Москва, Топливо и энергетика, 2001. с. 507–508
6. Курочкин А.К. Глубина переработки нефти в России пропорциональна глубине модернизации отечественных НПЗ.// Экологический вестник России, №3, 2011, с.4–13.
7 Курочкин А.К., Шишкин В.С. Малые установки для производства дизтоплив из газоконденсатов и малосернистых нефтей.// Сфера Нефтегаз, 2014, №1, с. 58–65.
8. Курочкин А.К. Повышаем рентабельность мини-НПЗ: комплектуем модулем глубокой переработки мазута.//Сфера Нефтегаз, 2015, № 1, с. 60–66.

SiMACO

ЛЕБЕДКИ ТЯГОВЫЕ И ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ, МЕХАНИЗМЫ ПОВОРОТА

РОССИЙСКОЕ 100% ПРОИЗВОДСТВО

На сегодняшний день компния SIMACO производит более 30-ти типоразмеров лебедок гидравлических и электромеханических тяговым усилием от 1Тн до 20 Тн. Все лебедки отличаются высокой надежностью, компактной конструкцией и высоким ресурсом работы. В зависимости от конструкции лебедки могут комплектоваться - прижимными роликами, канатоукладчиками, датчиками последних витков, датчиками ограничения натяжения каната.

Лебедки типа ЛВС разработаны для применения в качестве вспомогательных лебедок в установках подъемных (УПА), бурильно-крановых (БКМ) и бурильно-сваебойных машинах (БСМ), а также могут использоваться как самостоятельно действующие механизмы для проведения любых подъемно-транспортных и тяговых работ.

Лебедки типа ЛГМ предназначены для интенсивной эксплуатации в механизмах с высокими режимами нагрузок. Лебедки отличаются высокими скоростями намотки, увеличенным ресурсом работы и особыми требованиями по надежности.

ЛЕБЕДКИ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ТЯГОВЫЕ И ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ

ЛЕБЕДКИ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ТЯГОВЫЕ И ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ

МЕХАНИЗМЫ ПОВОРОТА

По техническому заданию заказчика, в короткие сроки, предприятие готово спроектировать и изготовить нестандартные лебедки и механизмы поворота с широким диапазоном возможностей и для различных условий эксплуатации.

SiMACO СИБИРСКАЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ
634040, г.Томск, ул.Высоцкого, 28 стр.2 тел/факс: (3822) 70-11-33 E-mail: simaco@mail.tomsknet.ru
http://www.smc.tomsk.ru

Новые российские разработки для нефтегазовой отрасли

ОАО ПРОМПРИБОР 58 лет!

Взяв за основу Европейские технологии перевалки нефтепродуктов с учетом требований безопасности и экологии ОАО «Промприбор», опираясь на 58-летний опыт работы в этой области, разработало новые концепции для автоналива, ж.д. налива и учета нефтепродуктов, рекуперации паров.

Предлагаемые технологии и оборудование для перевалки нефтепродуктов направлены на выполнение следующих целей:

- выполнение требований пожарной безопасности и охраны труда;
- сохранение окружающей среды от нефтепродуктов, образующихся при сливо-наливных операциях;
- обеспечение безопасности при транспортировке;
- максимальная точность измерения и учета нефтепродуктов;
- обеспечение сохранности нефтепродуктов при транспортировании и передаче от одного ответственного лица другому;
- автоматизация обработки документов и ведение баланса получения полной информации от нижнего до верхнего управляющего звена.

Специалистами ОАО «Промприбор» создана большая номенклатура нового оборудования в разрезе проектов по импортозамещению, которая применяется на всех этапах перевалки:

- комплексы приборов безопасности оснащения автоцистерн;
- ряд установок налива (включая автоматизированные установки тактового налива) с различной степенью комплектации и автоматизации (в соответствии с ТЗ заказчика).

ОАО «Промприбор» ориентирован на комплектные поставки: автоматизированная установка тактового налива (АУТН) нефтепродуктов в железнодорожные вагоны-цистерны и оборудование утилизации паров углеводородов, вытесняемых из цистерн во время налива. Установка изготавливается в соответствии с ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» и имеет разрешение на применение Ростехнадзора РФ.

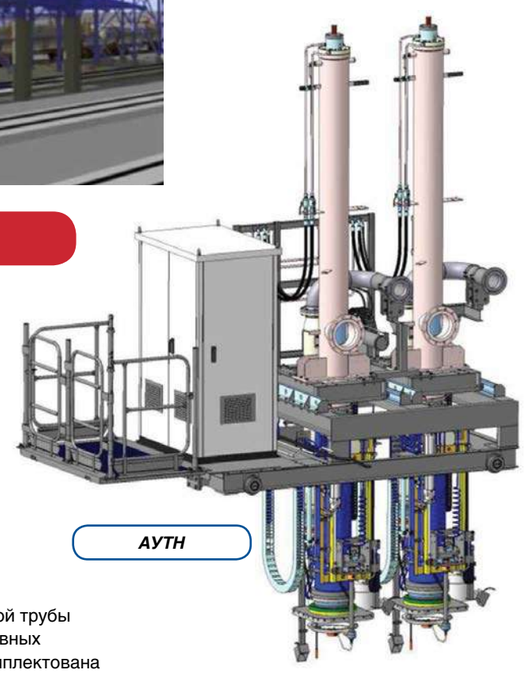
Общий вид АУТН

ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ АУТН

1. Наливные устройства

Основным технологическим элементом АУТН являются телескопические наливные трубы с гидравлической системой управления. Наливная телескопическая труба оборудована пневматическим сигнализатором уровня продукта, автоматическим каплесборником со встроенным пневмонасосом для удаления продукта, телескопическими трубками отвода паров, гидравлическими цилиндрами для оперативного управления телескопической частью и гидроаккумулятором для экстренного подъема телескопического наконечника при аварийных ситуациях.

Наливные трубы установлены на подвижных тележках с гидравлическими приводами для позиционирования наливной трубы вдоль и поперек оси железнодорожных путей. Система наливных телескопических труб с позиционирующими тележками укомплектована гидравлическим агрегатом с системой управляющих клапанов.



АУТН

2. Пункт управления (операторная) с элементами системы управления

Для управления наливом предусмотрено помещение управления АУТН. Помещение управления АУТН оснащается вентиляционной установкой с соответствующей кратностью воздухообмена. Из операторной производится управление электроприводной арматурой, установленной на коллекторах нефтепродуктов за границей эстакады. Система управления также должна принимать сигналы от вспомогательных узлов блока АУТН.

Пункт управления (операторная) выполнен в виде рамной конструкции, окна расположены под углом в продольном направлении (благодаря чему рабочая зона и рельсовые пути хорошо просматриваются).

Операторная поставляется в сборе со всеми пультами управления, распределительными шкафами, вентиляционными каналами и кабельными вводами. Электропроводка выполняется в половой, стеновой и потолочной конструкции.

Операторная АУТН

3. Система защиты от перелива установки АУТН

Приборы системы защиты от перелива расположены в гидрошкафу.

В состав устройства защиты от переполнения входят погружаемый и эталонный зонды, бесшкальный дифманометр и комплектующие детали.

Пневматически управляемая система защиты от переполнения работает по барботажному принципу. Данная система подключена к оборудованному манометром редукционному клапану на воздухораспределителе. С помощью редукционного клапана в системе защиты от переполнения обеспечивается постоянный подпор на уровне 0,9 бар.

4. Металлоконструкции установки АУТН

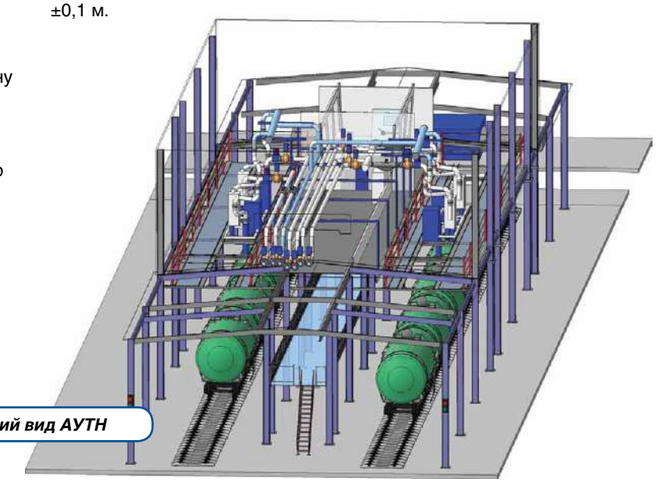
Металлоконструкции АУТН представляют собой рамную конструкцию, для крепления наливных труб и гидравлического шкафа.

Металлоконструкции АУТН состоят из следующих деталей:

- направляющей рамы;
- тележки продольного перемещения;
- тележки поперечного перемещения;
- подставки;
- площадки обслуживания гидроагрегата;
- поводок;
- настил.

Тележки наливного устройства подвижные. Перемещения осуществляются от гидравлических цилиндров наливной установки.

Таким образом наливная труба имеет три возможности перемещения: выдвигаться вниз/вверх на 4,8 м, параллельно вдоль пути ±1,5 м, поперек пути ±0,1 м.



Общий вид АУТН

>>>

5. Система отслеживания опуска наливной трубы

Гидроагрегат состоит из масляного резервуара со встроенным электроприводным гидравлическим насосом и гидропанелью. На панели с помощью фланцевого монтажа укреплены необходимые дроссельные и редукторные клапаны, управляющие заслонки, а также объемный счетчик.

Объемный счетчик измеряет объем жидкости, вытесняемой из приводного цилиндра наливной трубы при ее движении и, тем самым, вычисляется величина перемещения трубы. Измеренные значения передаются через датчик импульсов в систему управления установкой. Благодаря этому реализовано точное позиционирования наливной трубы, в том числе и ее телескопической частью, опускаемой в котел железнодорожной цистерны.

6. Гидравлическая станция

Гидравлическая станция обеспечивает безопасную работу гидравлических приводов, для перемещения и точного позиционирования тележек наливных устройств, для точного позиционирования наливных устройств над горловиной цистерны и перемещения наливных труб в рабочее и верхнее крайнее положения.

Гидравлическая станция установлена в защитный шкаф, с электрообогревом, который смонтирован на тележке продольного перемещения наливных устройств. Защитный шкаф оборудован нагревательными элементами и реле температуры для включения нагревательных элементов.

Для извлечения наливной трубы из цистерны, при прекращении подачи электропитания или при аварийном отключении, гидравлический агрегат оборудован устройством аккумуляции давления (гидроаккумулятором).

Все необходимые питающие линии, такие как токоподводящий кабель, кабели системы управления и сигнализации, обеспечение сжатым воздухом подводятся к подвижным тележкам с наливными трубами от неподвижной части установки с помощью подвижных кабеленесущих энергоцепей.

7. Автоматизированная система контроля и управления тактовым наливом

Установка монтируется на грузовой платформе, полностью закреплена обсадными трубами, электрифицирована и предварительно испытана.

В комплекте поставки предусмотрены следующие системы, обеспечивающие безопасную работу эстакады тактового налива, автоматическое пожаротушение, учет отгружаемых нефтепродуктов:

- автоматизированная система контроля и управления установками тактового налива, состоящая из РСУ и ПАЗ;
- система контроля и сигнализации о загазованности в составе системы ПАЗ установки тактового налива;
- автоматизированная система измерения массы нефтепродуктов при наливе в ж/д цистерны, с использованием железнодорожных весов.

Автоматизированная система пожаротушения, в составе:

- автоматическая система пожарной сигнализации;
- автоматическая система водяного пожаротушения (автоматически и дистанционно с пульта пункта управления);
- автоматическая стационарная система газового тушения.

В состав поставляемого оборудования, кроме перечисленных выше систем, включены средства, обеспечивающие контроль метрологических характеристик на месте эксплуатации.

Предлагаемые в составе АУТН средства измерения и управления отвечают требованиям промышленной безопасности на взрывоопасных производствах и разрешены к применению в Российской Федерации.

УСТАНОВКА РЕКУПЕРАЦИИ ПАРОВ (УРП) НА АЗС И НЕФТЕБАЗАХ

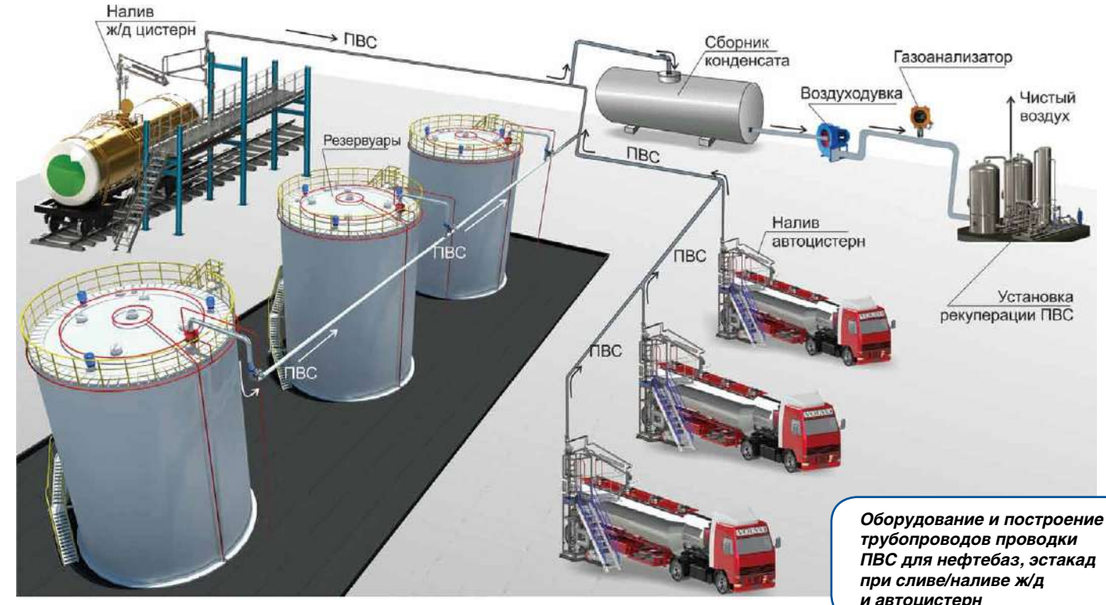
УРП на основе сухой вакуумной технологии признана большинством мировых нефтяных компаний и компаний по хранению жидких веществ во всем мире, как лучшая технология на рынке.

Вакуумная система, основанная на использовании сухих винтовых вакуумных насосов, имеет многочисленные преимущества по сравнению с жидкостными, пластинчато-роторными системами с масляной смазкой и мембранными технологиями. Вакуумная система предлагает не только простейшую и безопасную конструкцию, но и потребляет меньше энергии, требует меньших затрат на обслуживание, не вырабатывает вторичных отходов, не загрязняет продукт рекуперации и может использоваться для любых нефтяных и химических продуктов.

ОАО «Промприбор» предлагает к изготовлению два основных типа установок:

- установка рекуперации паров типа УРП предназначена для эксплуатации при больших объемах перевалки нефтепродуктов. Возможные объекты: НПЗ, нефтебазы, пункты слива-налива нефтепродуктов;
- установка рекуперации паров на АЗС типа УРП-МТ предназначена для улавливания паров при сливе нефтепродуктов из автоцистерн в резервуары на АЗС.

Как показала практика, большая часть функционирующих в настоящее время установок утилизации паров нефтепродуктов недостаточно эффективны, в том числе по причине: неграмотно подобранных стыковочных узлов, газоотводящих рукавов от авто и ж/д цистерн; неграмотно спроектированных газопроводящих трубопроводов от постов налива до установок утилизации.



Оборудование и построение трубопроводов проводки ПВС для нефтебаз, эстакад при сливе/наливе ж/д и автоцистерн

Только ОАО «Промприбор» может предложить герметичную стыковку для паровоздушной смеси с горловиной автомобильной или ж.д. цистерны, и изготовить трубопровод для отвода ПВС от ж/д цистерн или автоцистерн до установки рекуперации, сбалансировав работу всего комплекса по утилизации паров.

>>>

Прицепы вагоны-дома передвижные модели "Кедр"

На собственной базе бывшего оборонного производства нами освоено изготовление прицепов вагонов-домов передвижной модели "Кедр".

Наш основной производственный принцип – неоспоримое качество продукции. Используемые материалы и технологии и высокий уровень персонала завода, обеспечивают отличные потребительские качества выпускаемых изделий.

ПРЕДСТАВЛЯЕМ ВАШЕМУ ВНИМАНИЮ НАШУ ПРОДУКЦИЮ

www. kedrvagon.ru

Кедр

вагон-дома

АО «ЗАВОДОУКОВСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД»
РФ, 627144, г. Заводоуковск, Тюменская обл., ул. Заводская, 1 «а»
тел./факс приемной (34542) 2-34-78
тел./факс (34542) 2-12-04 , 2-33-36
тел. отд. снабжения (34542) 2-43-05
e-mail: zmz@kedrvagon.ru

Самый мощный производитель мобильного жилья

Технологии оборонного производства

Состав системы:

- посты налива;
- резервуары;
- автоцистерны / ж/д цистерны с газоотводящим коллектором (изготовленным, согласно нашим рекомендациям);
- установки УРП;
- трубопроводы, проводящие паровоздушную смесь, оснащенные необходимыми приборами и арматурой.

Для каждого терминала разрабатывается проект рекуперации, производится изготовление и поставка комплекта наливного и утилизационного оборудования с приборами контроля и газопроводящими системами трубопроводов.

Система рекуперации практически состоит из отечественных изделий, производство которых организовано на ОАО «Промприбор». Система рекуперации обеспечивает снижение выбросов легких углеводородов с 1500 г/м^3 до 30 г/м^3 в точке выброса.

■ **Работа УРП заключается в следующем:**

Установка рекуперации паров оснащена двумя одинаковыми адсорберами, наполненными активированным углем. Один адсорбер работает, принимая пары, в режиме адсорбции, в то время как другой адсорбер выключен из работы и находится в режиме регенерации. Предусмотрены клапаны-переключатели для автоматического переключения адсорберов из одного режима в другой, чтобы обеспечить непрерывную готовность установки к приему паров. Установка автоматически пускается при начале операции налива на измерительных комплексах АСН (поступление паров в УРП) и останавливается, переходя в режим готовности, когда операция завершена.

Во время адсорбции, поступающая смесь углеводородных паров и воздуха движется вверх через емкость адсорбера, работающего в режиме адсорбции. Находящийся внутри адсорбера активированный уголь адсорбирует углеводородные пары, и чистый воздух, выходящий из слоя угля, содержит минимальное количество углеводородов.

Во время регенерации, ранее адсорбированные углеводородные пары удаляются из активированного угля, и возможность угля адсорбировать пары восстанавливается. Регенерация угольного слоя выполняется сочетанием методов глубокого вакуума и удаления продувочным воздухом.

В конце цикла регенерации давление в адсорбере повышается, и он снова возвращается в режим адсорбции.

Сухой вакуумный насос является источником вакуума для регенерации активированного угля. Насос экстрагирует концентрированные углеводородные пары из угольного слоя установки, и направляет их прямо в вертикальную насадочную колонну абсорбции. Чтобы ограничить температуру паров внутри сухого вакуумного насоса, абсорбент циркулирует через внешний кожух и подается непосредственно в вакуумный насос.

Внутри абсорбера, углеводородные пары, поступающие от сухого вакуумного насоса, проходят вверх через слой насадки, а жидкие углеводороды стекают сквозь насадку вниз.

В абсорбере происходит сжижение паров, и уловленные жидкие углеводороды возвращаются назад в резервуар с абсорбентом. Малый поток воздуха и остаточных паров выходит с верха абсорбера и рециркулирует в работающий в данный момент адсорбер для повторной адсорбции.

■ **Установки рекуперации паров положительно влияют на:**

- защиту окружающей среды;
- в районе нефтеперерабатывающего завода уменьшается загрязнение воздуха;
- безопасность;
- уменьшается опасность возгорания или взрыва легко воспламеняющихся паров;
- здоровье персонала;
- персонал наливных устройств защищен от вдыхания вредных паров;
- экономику;
- возвращение восстановленного продукта обратно на хранение;
- без рекуперации ценные пары выбрасываются в атмосферу.

www.prompribor.ru

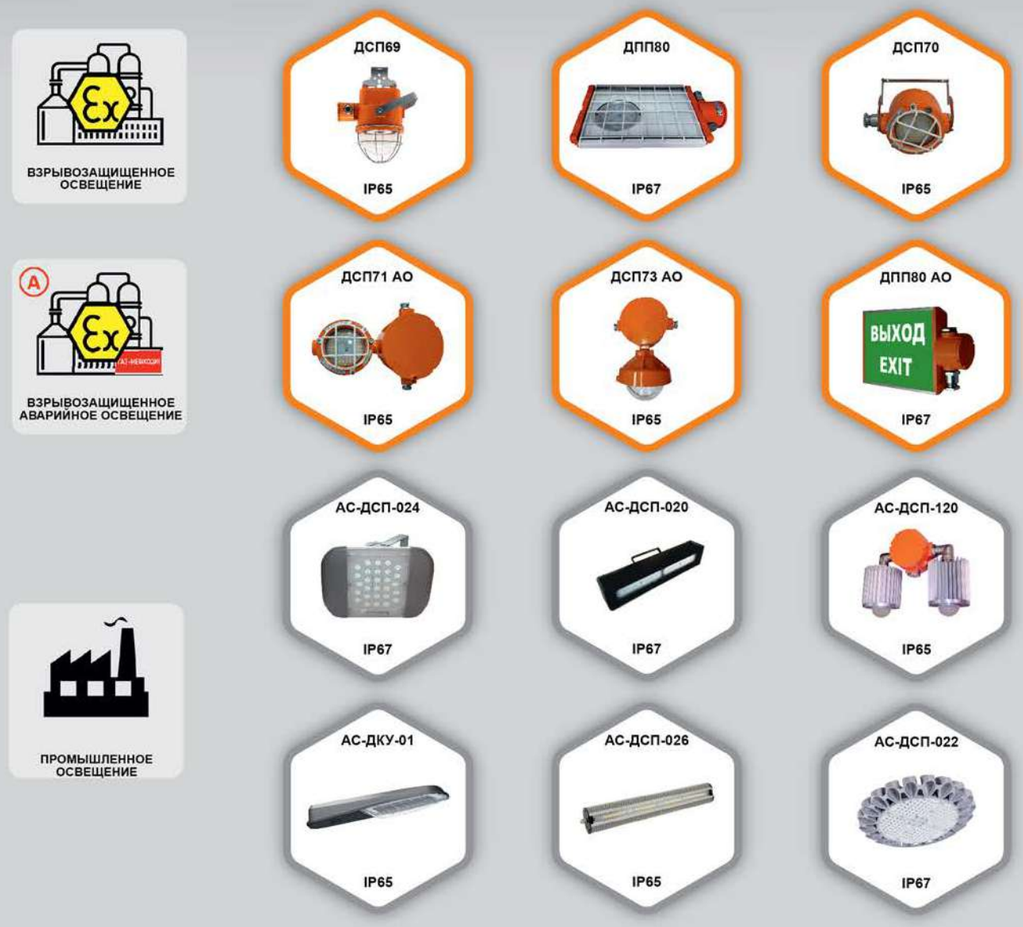
АШАСВЕТОТЕХНИКА

Завод основан в 1942 году

• www.ashasvet.ru

ISO

Взрывобезопасные и общепромышленные светильники
с энергоэффективными светодиодными источниками света



Акционерное общество
«АШИНСКИЙ ЗАВОД СВЕТОТЕХНИКИ»

456010, Челябинская область
г. Аша, ул. Ленина, 2
тел.: (35159) 3-11-00, 3-19-97, 3-28-37
факс. (35159) 3-17-08
e-mail: sbit@ashasvet.ru

Технические средства
пожарной автоматики

Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный ИП212-69/1.
Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный взрывозащищенный ИП212-69/1 Ex ПАШК.425232.117 ТУ

Сертификат соответствия № RU C-RU.ПБ65.В.00014/19, срок действия с 17.04.02.2019 г. по 16.04.2022 г.

Извещатели пожарные дымовые оптико-электронный точечные: ИП212-69/1, взрывозащищенный ИП212-69/1Ex, предназначены для обнаружения возгораний в закрытых помещениях зданий и сооружений в их ранней стадии, сопровождающихся выделением дыма.

Извещатели рассчитаны на эксплуатацию при температуре окружающей среды от -30°С до +55°С. Степень защиты обеспечиваемая оболочкой – IP40 по ГОСТ 14254-2015.

Маркировка взрывозащиты ИП212-69/1Ex **1Ex ib IIB T6 Gb** по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079 0:2011). ИП212-69/1Ex должны применяться с сертифицированными в установленном порядке искробезопасными источниками электропитания, имеющими искробезопасные электрические цепи уровня «ib», удовлетворяющими требованиям п. 12.2.5 ГОСТ IEC 60079-14-2013.

■ **Максимальные входные искробезопасные параметры ИП212-69/1Ex:**
- Ui: 30 В;
- Ii: 25 мА;
- Pi: 0,3 Вт
- Li: 10 мкГн;
- Ci: 0.1 мкФ по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079 11:2011).

Извещатель ИП212-69/1Ex может быть установлен во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок класса 1 и ниже, категории IIA и IIB (ГОСТ IEC 60079-10-1-2011).

■ **Основные технические характеристики:**
- Напряжение питания: от 10 до 30 В;
- Чувствительность извещателя: в пределах 0,05 до 0,2 дБ/м;
- Инерционность срабатывания: не более 9 с.
- Средний потребляемый ток:
  – в дежурном режиме до 30 мкА;
  – в режиме «Пожар» до 25 мА;
- Извещатель сохраняет работоспособность при воздействии на него:
  – воздушного потока со скоростью до 10 м/с;
  – фоновой освещенности до 12000 лк от искусственных или естественных источников освещения;
- Охраняемое пространство при высоте до 6 м: 70 м^2;
- Диапазон рабочих температур: от -30°С до +55°С;
- Максимальная влажность окружающей среды: 93±1% при температуре 40°С;

По устойчивости к электрическим помехам и по помехоэмиссии извещатель соответствует требованиям ГОСТ 53325-2012 для 2-й степени жесткости.
- Габаритные размеры: диаметр 100 мм, высота 53 мм;
- Масса извещателя: 0,1 кг;
- Степень зашиты корпуса: IP40 по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013).

Извещатели пожарные тепловые точечные максимальные ИП103-55.
Извещатели пожарные тепловые точечные максимальные взрывозащищенные ИП103-55Ex ПАШК.425212.129 ТУ

Сертификат соответствия № RU C-RU.ПБ65.В.00014/19, срок действия с 17.04.02.2019 г. по 16.04.2022 г.

Извещатели пожарные тепловые точечные максимальные ИП103-55, взрывозащищенные ИП103-55Ex предназначены обнаружения пожара, сопровождающегося повышением температуры в закрытых помещениях.

Извещатели ИП103-55Ex предназначены для работы совместно с приемно-контрольными приборами, имеющими напряжение в шлейфе сигнализации от 10 до 30 В с величиной тока короткого замыкания не более 20 мА и имеющих сертифицированные барьеры безопасности с выходными искробезопасными цепями «i». Подключение извещателей в шлейф осуществляется параллельно.

При постоянном напряжении в шлейфе соблюдение полярности включения извещателя не требуется. При наличии в шлейфе знакопеременного напряжения подключение извещателя осуществляется с использованием полупроводникового диода.

Извещатели ИП103-55 изготавливают в 4 модификациях:

Вид модификации	Особенность конструкции	Степень защиты по ГОСТ 14254-2015
ИП103-55-А1 (температура срабатывания от 54°С до 65°С)	Питание по двухпроводной электрической соединительной линии наличие оптического индикатора (встроенная электронная плата индикации)	IP20
ИП103-55-А3 (температура срабатывания от 64°С до 76°С)		
ИП103-55-В (температура срабатывания от 69°С до 85°С)		
ИП103-55-С (температура срабатывания от 84°С до 100°С)		

Извещатели ИП103-55Ex изготавливают в 2 модификациях:

Вид модификации	Особенность конструкции	Степень защиты по ГОСТ 14254-2015
ИП103-55-А1Ex (температура срабатывания от 54°С до 65°С)	Питание по двухпроводной электрической соединительной линии наличие оптического индикатора (встроенная электронная плата индикации)	IP20
ИП103-55-А3Ex (температура срабатывания от 64°С до 76°С)		

■ **Основные технические характеристики:**
- Напряжение питания: 9–30 В;
- Потребляемый ток в дежурном режиме: до 30 мкА (зависит от напряжения питания);
- Ток потребления в режиме «Пожар»: от 10±2 мА при 9 В питания до 25±2 мА при 30 В питания;

Режим передачи сигнала «ПОЖАР» извещателя сохраняется после снижения температуры окружающей среды. Возврат в дежурный режим должен осуществляться путем кратковременного отключения напряжения питания на время 2 с.

Основные технические данные взрывозащищенных извещателей ИП103-55Ex

Тип изделий и их исполнения	ИП 103-55Ex	
	ИП 103-55-А1Ex	ИП 103-55-А3Ex
Маркировка взрывозащиты	1Ex ib IIB T6 Gb	1Ex ib IIB T6 Gb
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP20	IP20
Класс электротехнического изделия по способу защиты человека от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75	III	III
Диапазон температур при эксплуатации, °С	от -40 до +50	от -40 до +60
Относительная влажность при температуре 40°С, %	до 93	до 93
Максимальные входные искробезопасные параметры:		
– напряжение Ui, В	25	25
– ток Ii, мА	200	200
– мощность Pi, Вт	1,2	1,2
– внутренняя индуктивность Li, мкГн	10	10
– внутренняя емкость Ci, пФ	$6 \cdot 10^5$	$6 \cdot 10^5$

■ **Условия эксплуатации:**
– температура окружающего воздуха): от -40°С до +50°С для ИП 103-55-А1; от -40°С до +60°С для ИП 103-55-А3; от -40°С до +65°С для ИП103-55-В; от -40°С до +80°С для ИП103-55-С;
– относительная влажность воздуха: до 93% при температуре +40°С;
- Габаритные размеры: диаметр не более 58 мм; высота не более 37 мм;
- Масса извещателя – не более 0,1 кг.

Извещатель пожарный ручной ИП535-50 «СЕВЕР».
Извещатель пожарный ручной взрывозащищенный ИП535Ex «СЕВЕР» ПАШК.425211.126 ТУ

Сертификат соответствия № RU C-RU.ПБ65.В.00014/19, срок действия с 17.04.02.2019 г. по 16.04.2022 г.

Извещатели пожарные ручные: ИП535-50 «СЕВЕР», взрывозащищенный ИП535Ex «СЕВЕР» предназначены для ручного включения сигнала тревоги и применяются в помещениях зданий и сооружений различного назначения.

По заказу потребителя извещатели могут дополнительно оборудоваться сухим переключающим контактом геркона с выходом на отдельный клеммник.

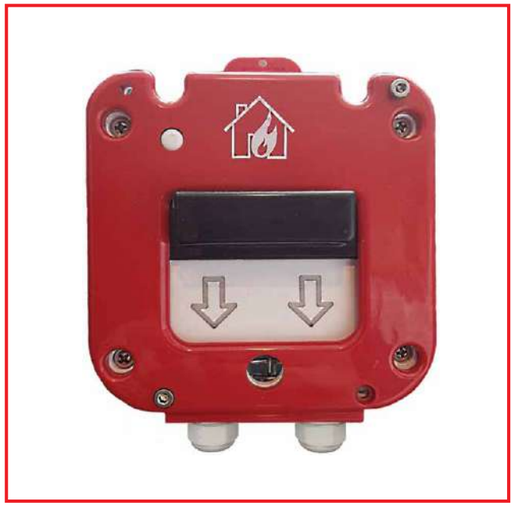
Извещатель ИП535Ex «СЕВЕР» предназначен для работы в шлейфах приемно – контрольных приборов имеющих сертифицированные барьеры безопасности с выходными искробезопасными цепями «i».

Извещатель ИП535Ex «СЕВЕР» имеет маркировку взрывозащиты **0Ex ia IIC T6 Ga** по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011).

Извещатели ИП535Ex «СЕВЕР» выполнены в корпусе из антистатичного пластика.

Извещатели ИП535-50 «СЕВЕР» выпускаются двух модификациях и приводятся в действие опусканием вниз в направлении стрелок приводного элемента (ручки) (ИП535Ex, ИП535–50А) или смещением защитного элемента и опусканием приводного элемента (ручки) извещателя вниз в направлении стрелок (ИП535–50В).

>>>



■ **Максимальные входные искробезопасные параметры ИП535Ex «СЕВЕР»:**
Ui, 30В; Ii 200mA; Pi 1.2Вт; Li 10 мкГн; Ci 50 пф

■ **Основные технические характеристики:**
- Напряжение питания – 9–30 В:
  – в дежурном режиме при 9 В индикатор промаргивает в интервале 7 сек., при 30 В в интервале 5 сек.;
  – в режиме пожар индикатор горит постоянно;
- Средний потребляемый ток в дежурном режиме: до 50 мкА;
- Ток потребления в режиме «Пожар»: 10±2 мА (при 9 В), 20±2 мА (при 30 В);
- Диапазон рабочих температур: от -55°С до +60°С;
- Максимально допустимая относительная влажность окружающей среды: 98%;
- Коммутируемые: мощность 1,5 Вт; напряжение 30 В, ток 0,2 А.
- Габаритные размеры: 129x158x72 мм;
- Масса извещателя: не более 0,5 кг;
- Степень зашиты оболочки: **IP66/IP67** по ГОСТ 14254-2015;
- Класс по степени защиты от поражения электрическим током: III по ГОСТ 12.2.007.0.

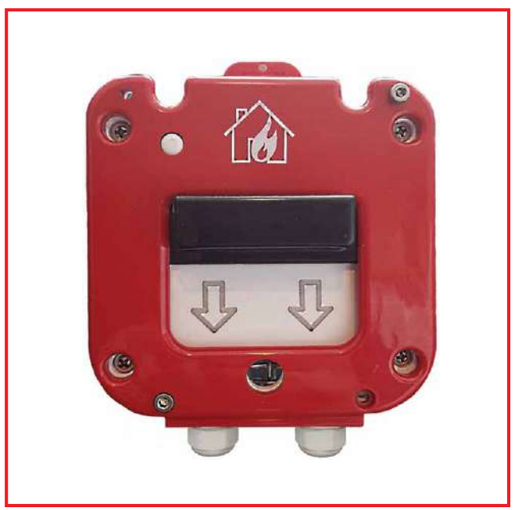
Извещатель пожарный ручной адресный ИП535-50/1А «СЕВЕР» ПАШК.425211.128 ТУ

Сертификат соответствия № RU C-RU.ПБ65.В.00014/19, срок действия с 17.04.02.2019 г. по 16.04.2022 г.

Извещатель пожарный ручной адресный ИП535–50/1А «СЕВЕР» предназначен для ручного включения сигнала тревоги на адресных приемно-контрольных приборах (далее АПКП) «Планета АПКП-М» и «АСПС Планета-4», используется в помещениях зданий и сооружений различного назначения.

Извещатель может включаться в шлейф АПКП одновременно с адресными дымовыми пожарными извещателями ИП212-83, адресными тепловыми пожарными извещателями ИП101-34-А1, адресными концентраторами «Планета-АК», адресными метками «МА-1.0».

Извещатель выполнен в корпусе из АБС-пластика. Приводится в действие опусканием приводного элемента (ручки) извещателя вниз в направлении стрелок.



Не более чем через 4 сек. извещатель перейдет в режим тревоги с частым промаргиванием красного индикаторного светодиода (1\2 Гц) и передаст сигнал тревоги на АПКП. Еще через 4 секунды АПКП перейдет в состояние «Пожар». В дежурном режиме светодиод промаргивает 1 раз в 12 сек.

Для возврата в дежурный режим необходимо вернуть приводной элемент в исходное положение (путем выкручивания/ослабления фиксирующего винта с помощью специального инструмента, входящего в комплект) и сбросить сигнал тревоги на АПКП.

При переходе извещателя в режим тревоги информация в виде токовых импульсов цифрового кода поступает на АПКП, где происходит регистрация сигнала со световой, звуковой и символьной индикациями. Символьная индикация содержит адрес извещателя.

Извещатель также передает на АПКП следующую информацию:
- «норма» – в дежурном режиме;
- «неисправность» – при возникновении внутренних неполадок.

Отключение (сброс) любого из состояний извещателя производится выбором действия «сброс адресного шлейфа» в меню АПКП, или «сброс системы» при перезапуске АПКП.

■ **Основные технические характеристики:**
- Напряжение питания – импульсное от АПКП:
  – минимальная амплитуда положительного импульса – 18,5 В;
  – максимальная амплитуда положительного импульса – 28 В;
  – амплитуда отрицательного импульса – -2 В;
- Средний потребляемый ток в дежурном режиме: 0,25 мА;
- Максимальное количество извещателей на шлейфе: 127 (при сопротивлении проводов шлейфа от АПКП до последнего извещателя не более 90 Ом и с учетом количества включенных ИП212-83, ИП101-34-А1, «Планета-АК», «МА-1.0»);
- Диапазон рабочих температур: от -10°С до +60°С;
- Максимально допустимая относительная влажность окружающей среды: 98%;
- Габаритные размеры: 129x158x72 мм;
- Масса извещателя: не более 0,5 кг;
- Степень зашиты корпуса: **IP66/IP67** по ГОСТ 14254-96.

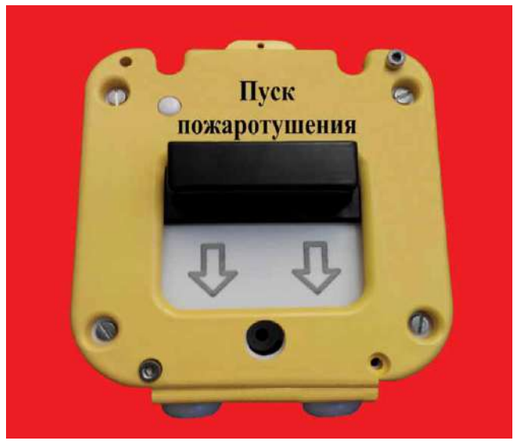
Устройство дистанционного пуска УДП535-50 «СЕВЕР» ПАШК.425211.127 ТУ

Сертификат соответствия № RU C-RU.ПБ65.В.00014/19, срок действия с 17.04.02.2019 г. по 16.04.2022 г.

Устройство дистанционного пуска УДП 535–50 «СЕВЕР» предназначено для запуска систем пожарной автоматики, систем дымоудаления, формирования аварийных сигналов или сигналов для разблокирования аварийных выходов при включении магнитоконтактного приводного элемента.

По заказу потребителя устройство может быть дополнительно оборудовано сухим переключающим контактом геркона с выходом на отдельный клеммник.

Устройство приводится в действие опусканием приводного элемента (ручки) извещателя вниз в направлении стрелок. Устройство питается от шлейфа ПКП.



■ **Основные технические характеристики:**
- Напряжение питания: 9–30 В;
- Потребляемый ток:
  – в дежурном режиме: до 30 мкА;
  – в режиме «Пожар»: 25+-2 мА (при 30 В питания);
- Коммутируемые: мощность 1,5 Вт; напряжение 30 В, ток 0,2 А;
- Диапазон рабочих температур: от -55°С до +60°С;
- Максимально допустимая относительная влажность окружающей среды: 98%;
- Габаритные размеры: 129x158x72 мм;
- Масса устройства: не более 0,5 кг;
- Степень зашиты корпуса: **IP66/IP67** по ГОСТ 14254-2015.

Устройства изготавливаются в соответствии с таблицей:

Вид	Надпись назначения на ручке*	Обозначение при заказе	Назначение
УДП 535-50 СЕВЕР»	«Пуск пожаротушения» или «Дымоудаление» или «Аварийный выход»	УДП 535-50 «СЕВЕР» (Пуск пожаротушения)	Запуск систем пожарной автоматики
		УДП 535-50 «СЕВЕР» (Дымоудаление)	Запуск систем дымоудаления
		УДП 535-50 «СЕВЕР» (Аварийный выход)	Формирование аварийных сигналов или сигналов для разблокирования аварийных выходов

** по согласованию с потребителем могут изготавливаться устройства с любой надписью назначения на приводном элементе и корпусах любого цвета*

Метка адресная МА-1.0 ПАШК.426461.107 ТУ

Сертификат соответствия № RU C-RU.ПБ65.В.00014/19, срок действия с 17.04.02.2019 г. по 16.04.2022 г.

Метка адресная МА-1.0 является устройством с программируемым адресом и предназначена для расширения возможностей адресной системы «Планета». Применяется для подключения в адресный шлейф АПКП «АСПС Планета-4» или «Планета-АПКП-М» (далее – АПКП) неадресных извещателей с выходом типа «сухой контакт», питающихся от внешнего источника.

>>>

■ **Метка выпускается в двух исполнениях:**

- Адресная метка МА-1.0 исполнение 01 – для устройств с нормально замкнутыми сухими контактами.
- Адресная метка МА-1.0 исполнение 02 – для устройств с нормально разомкнутыми сухими контактами.

■ **Основные технические характеристики:**

- Напряжение питания – импульсное от АПКП:
  – минимальная амплитуда положительного импульса – 18,5 В;
  – максимальная амплитуда положительного импульса – 28 В;
  – амплитуда отрицательного импульса – -2 В;
- Средний ток потребления: не более 0,25 мА;
- Диапазон рабочих температур: от -30°С до +50°С;
- Степень защиты оболочки: IP20;
- Габаритные размеры: не более 35x15x10 мм;
- Масса: не более 5 г;
- Максимальное количество меток на шлейфе: 127 (при сопротивлении проводов шлейфа от АПКП до последнего извещателя не более 90 Ом и с учетом количества включенных ИП212-83, ИП101-34-А1, АК).

Извещатель охранный точечный магнитоконтактный взрывозащищенный ИО 102-40 АТФЕ.425119.066

Сертификат соответствия № РОСС RU.11АК01.Н.00433, срок действия с 17.04.02.2019 г. по 16.04.2022 г.
Сертификат соответствия № RU C-RU.ВН02.В.00037/19, срок действия с 5.02.2019 г. по 19.12.2023 г.
Сертификат соответствия № ССБК RU.ПБ09.Н000230, срок действия с 13.05.2014 г. по 12.05.2019 г.
Сертификат соответствия № РОСС RU.АМ03.Н.00197, срок действия с 4.02.2019 г. по 3.02.2022 г.

Извещатели предназначены для обнаружения несанкционированного открывания или смещения охраняемых конструкций.

Датчики имеют маркировку взрывозащиты **0Ex ia IIB T6 Ga X** по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011).

Степень зашиты оболочки: **IP66/68** по ГОСТ 14254-2015.

■ **Максимальные входные искробезопасные параметры:**
Ui, – 25В; Ii – 0,2А; Pi – 1.2Вт; Li – 10 мкГн; Ci – 50 пф

■ **Основные технические характеристики:**

- Напряжение питания:
  72 В; ток – 0,5 А;
  мощность – 10 Вт;
- Диапазон рабочих температур:
  от -55°С до + 50°С.

ООО НПП «Магнито-Контакт»
390027, г. Рязань, ул. Новая, 51в, пом. Н4
тел./факс (4912) 45-16-94, 45-37-88, 210-215
(495) 320-09-97
e-mail:451694@bk.ru
www.m-kontakt.ru

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ **ГИБКИЕ**
ЗАЩИТНЫЕ
БЕТОННЫЕ МАТЫ
УГЗБМ И УГЗБМ-С

МИКРОН
ГРУППА КОМПАНИЙ

ОСНОВНЫЕ **ПРЕИМУЩЕСТВА**
- Увеличенный срок службы;
- Гибкость;
- Легкость монтажа и демонтажа;
- Простота и универсальность;
- Экологичность;
- Возможность повторного использования;
- Высокое качество продукции.

Конструкция является сертифицированной разработкой ООО «Микрон В» (патент на изобретение № 2512256). Производство Универсальных гибких защитных бетонных матов Сферических осуществляется в соответствии с ТУ 5859-001-81947000-2014.

ООО «МИКРОН В» 394026, г. Воронеж, просп. Труда, 91, оф. 208; тел./факс: (473) 246-75-49, (47396) 5-73-39;
e-mail: office@mikron-vrn.ru; www.mikron-ugzbm.ru; www.mikron-vrn.ru

Установка для завинчивания свай

УЗС-85 «КЛИНЦЫ»

Инновационный продукт, не имеющий аналогов на российском рынке, – установка для завинчивания свай УЗС-85 «КЛИНЦЫ» на вездеходном шасси КАМАЗ-63501 (8х8).

На самом деле, функционал новой машины гораздо шире. Она сочетает в себе, помимо оборудования для погружения и извлечения винтовых свай, подъемный кран, автогидроподъемник, оборудование для бурения скважин, электрогенератор, а также выходы для подключения гидроинструмента.

Основой данной установки является автомобильный кран с повышенными грузовысотными характеристиками. Кран оснащен усиленной 3-секционной телескопической стрелой ОВОИДного профиля. Его максимальная грузоподъемность 32 т на вылете 4 м.

По ряду параметров кран уникален. Одним из таких свойств является способность перевозить по рабочей площадке 3-тонный груз на крюке. Кроме того, грузовысотные характеристики УЗС-85 на средних вылетах соответствуют показателям 40-тонных автокранов, а на дальних – 50-тонных.

В режиме завинчивания свай можно погружать сваи в грунты I–IV категории, в том числе, в условиях вечной мерзлоты. Максимальный диаметр винтовых свай – 273 мм, глубина погружения – до 11 м.

КЛИНЦЫ

Сфера применения УЗС-85 в качестве установки для завинчивания свай достаточно широка – строительство мостов, пирсов, пристаней, установка мачт различного назначения, возведение опор для трубопроводов, устройство фундаментов.

В режиме бурения грунтов установка УЗС-85 также рассчитана на работу с грунтами I–IV категории. Она обеспечивает глубину бурения до 4 м и максимальный диаметр бурения 1 м.

В режиме завинчивания/вывинчивания свай и бурения работы могут выполняться как в непосредственной близости от машины, так и на расстоянии до 20 м от нее – в рабочей зоне 360°.

Входящая в комплект рабочая платформа позволяет использовать машину как автогидроподъемник. Высота подъема достигает 12 м, а грузоподъемность рабочей платформы – 250 кг.

Все сменное рабочее оборудование, которым комплектуется УЗС-85, монтируется без привлечения дополнительных грузоподъемных средств.

Наличие в базовой комплектации электрогенератора мощностью 10 кВт и напряжением 220/380 В с гидроприводом от двигателя базового шасси позволяет одновременно подключать 3 единицы электрооборудования. Кроме того, в гидросистеме установки имеется 6 точек для подключения гидроинструмента.

УЗС-85 может оперативно наладить мостовые переправы различной грузоподъемности: погрузить винтовые сваи, уложить на мостовой пролет стандартные 12-метровые швеллеры или двутавры, выполнить сварочные работы, сделать настил и т.д.

КАЗ

Акционерное общество «Клинцовский автокрановый завод»
243140, Брянская обл., г. Клинцы, ул. Дзержинского, 10
тел. (48336) 4-55-33
e-mail: om@oaokaz.ru
www.oaokaz.ru

Современные технологии в дорожном строительстве:

преимущества использования теплоизоляционных плит «Экстрол» экстра-толщины

Основной вектор развития российской дорожной отрасли – переход от устоявшихся традиционных решений в укладке дорожного полотна с использованием устаревших материалов в пользу инновационных технологических решений. Согласно научным исследованиям, срок службы дорожного покрытия напрямую зависит от правильного регулирования водно-теплового режима земляного полотна. Внедрение современных технологий и материалов способно обеспечить долгую безремонтную эксплуатацию дорог в любых климатических условиях, включая суровые регионы российского Севера.

Существенная часть современной России расположена в зоне сезонного промерзания грунтов, для которой характерно проявление сил морозного пучения. Строительство дорожного полотна в регионах с сезоннопромерзающим грунтом осложняется изменениями состояния земляного полотна. В теплый период года в грунтах скапливается влага, которая замерзает в зимнее время и увеличивается в объеме до 9%. Это влечет за собой расширение грунта по пути наименьшего сопротивления – в сторону дорожного покрытия, приводя к разрушению дороги.

При строительстве объектов на вечномерзлых грунтах так же следует учитывать вероятность морозного пучения. Вследствие строительства конструкций с постоянно положительной температурой возможно растепление первоначально мерзлых грунтов, их просадка и миграция влаги в окружающие грунтовые слои. В результате, последующее промерзание растепленного грунта с новой структурой и объемом, ведет к расширению просаженного ранее грунта с последующими повреждениями, нарушениями целостности или полным разрушением строительных конструкций.

Строительство федеральной трассы Салехард-Надым с использованием теплоизоляционных плит марки «Экстрол 45»

Строительство федеральной трассы Салехард-Надым с использованием теплоизоляционных плит марки «Экстрол 45»

Строительство взлетно-посадочной полосы в аэропорту г. Йошкар-Ола с использованием теплоизоляционных плит марки «Экстрол 45»

Современный подход к строительству дорожного полотна основан на использовании материалов, характеризующихся низкой теплопроводностью, нулевым водопоглощением, легкостью и в тоже время высокой прочностью к статическим и динамическим нагрузкам. Важным эксплуатационным свойством материалов, применяемых в конструкции дорожной одежды, является способность выдерживать высокие статические и динамические нагрузки от давления колес проезжающей техники. Экспериментально доказано, что экструзионный пенополистирол «Экстрол» способен выдерживать равномерно распределенное давление от подвижной транспортной нагрузки до 70 т/м^2.

Изделия из теплоизоляционного материала «Экстрол», применяемые в качестве жестких водо-, био- и морозостойких слоев в составе дорожной одежды предотвращает проявление сил морозного пучения. Теплоизоляционные плиты «Экстрол» выполняют функцию разделительного слоя и обеспечивают равномерное распределение нагрузки.

Внедрение экструзионного пенополистирола в строительство дорожного полотна позволяет:

- равномерно распределить статические и динамические нагрузки и сократить разрушающее воздействие на земляное основание дорожной одежды;
- уменьшить объем ввозимых строительные материалы (щебень, песок, гравий) при строительстве дорог за счет своих физико-технических свойств;
- предотвратить продавливание сыпучих материалов в мягкий грунт или болотистое основание;
- укрепить площадки, расположенные на болотистой местности;
- избежать растепления и дальнейшей просадки вечномерзлых грунтов, за счет низкой теплопроводности материалов;
- исключить воздействия сил морозного пучения за счет создания температурного барьера, не дающего промерзнуть грунтам основания;
- сократить количество привлекаемых человеческих ресурсов и используемой дорожной техники;
- продлить период службы дорожного покрытия, обеспечивая при этом долговременную и безопасную эксплуатацию покрытия.

Многие специалисты уже оценили преимущества экструзионного пенополистирола «Экстрол» и все шире используют его для обустройства территории нефтегазовых промыслов. При проектировании вдольтрассовых автодорог, технологических проездов, площадок под зданиями и сооружениями, а также факельных площадок на вечномерзлых грунтах предусматривается слой из экструзионного полистирола «Экстрол», величина которого в конструкции обычно составляет 150–300 мм.

Раньше мощность теплоизоляционного слоя достигалась за счет укладки плит утеплителя в несколько слоев. Однако, специалисты лаборатории «Завода экструзионных материалов «Экстрол» внедрили новую технологию, благодаря которой сегодня существует возможность возможность производства плит из экструзионного пенополистирола «Экстрол» толщиной до 500 мм. При производстве плит экстра-толщин «Экстрол» используется специальная технология сварки. В процессе сварки поверхности плит раскаляются, затем придавливаются специальными прижимными валиками, в результате чего плиты смешиваются на молекулярном уровне, образуя на выходе цельную плиту.

У новой технологии имеются значительные преимущества, заключающееся в отсутствии зазоров между плитами, обеспечивая больший срок службы чем у склеенных плит (во время эксплуатации обычная склейка может разрушиться). Меньшее количество плит, требуемое для создания слоя нужной толщины, ведет к сокращению временных и трудовых затрат при монтаже, обеспечивая сокращение сроков строительства и экономию денежных средств.

Однако, это лишь вершина айсберга: технология сварки дает возможность чередовать слои из экструзионного пенополистирола с другими полимерными материалами (пенопласт, вспененный полиэтилен, каучук и пр.). Уже сейчас специалисты лаборатории «Экстрол» ведут испытания по созданию инновационных эффективных соединений, обеспечивающих новые улучшенные эксплуатационные свойства материала.

>>>

Строительство федеральной трассы Салехард-Надым с использованием теплоизоляционных плит марки «Экстрол 45»

Применение экструзионного пенополистирола в легких насыпях

Достаточно часто возникает необходимость строительства дорожных насыпей в зоне слабых грунтов: в прибрежных регионах и болотистой местности, на территориях с высоким уровнем залегания грунтовых вод. К слабым относят грунты, имеющие прочность на сдвиг в условиях природного залегания менее 0,075 МПа или модуль осадки при нагрузке 0,25 МПа более 50 мм/м (модуль деформации ниже 5 МПа) [1].

При строительстве дорожного полотна на слабых грунтах важен правильный подход, который позволит оптимизировать процесс монтажа и снизить затраты. В данном случае эффективным решением является применение современной технологии – легкой насыпи.

Легкими называются насыпи, которые обладают значительно меньшим удельным весом на квадратный метр при тех же геометрических размерах, благодаря использованию материалов, имеющих значительно меньший удельный вес по сравнению с грунтом. Таким образом достигается существенное снижение давления насыпи на основание, что позволяет возводить легкую насыпь без дополнительных мер по укреплению грунта. В качестве заполнителя легкой насыпи, как правило, применяются плиты из экструзионного пенополистирола.

Впервые облегченные насыпи из экструзионного пенополистирола были применены в 80-х годах прошлого века в Норвегии. Благодаря своим превосходным физико-механическим характеристикам, облегченные насыпи из экструзионного пенополистирола получили распространение в Японии, где часто встречаются слабые грунты и высокая сейсмическая активность, а также в Скандинавских странах, Европе и США. В России такая технология была применена при строительстве автодорожной развязки Кольцевая с Пискаревским проспектом в г. Санкт-Петербург в 2008 году.

Технология строительства легких насыпей с использованием плит из экструзионного пенополистирола «Экстрол» позволяет решить проблемы, связанные с недостаточной несущей способностью грунта, возможностью больших просадок и длительным сроком стабилизации основания. Согласно традиционной технологии возведения насыпей процесс стабилизации осадки составляет около трех лет, поле чего работы могут быть продолжены. Применение экструзионного пенополистирола в качестве замены грунта насыпи позволяет сократить сроки стабилизации до 3–6 мес. [2]. В связи с тем, что в проекты дорожного полотна с использованием легкой насыпи закладывается большое количество экструзионного материала (толщина слоя может достигать 5 м), экономически более выгодно использовать в строительстве плиты экстра-толщины. Применение теплоизоляционных плит «Экстрол» экстра-толщины значительно сокращает мощность слоя песка и щебня. Особенно это актуально для регионов, в которых отсутствуют данные строительные материалы.

Согласно подсчетам экспертов, применение теплоизоляционных плит «Экстрол» экстра-толщины при строительстве земляного полотна на слабых грунтах сокращает трудозатраты до 20%, при этом стоимость строительства может снизиться на 10–20%. Так же существенно уменьшаются сроки реализации проекта, так как при выполнении работ нет необходимости использовать услуги специализированных бригад и нанимать тяжелую спецтехнику.

Литература:

1. ГОСТ Р 54476-2011 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик сопротивляемости сдвигу грунтов в дорожном строительстве.
2. Медрес Е. П., Евтюков С. А. Строительство дорожных насыпей на слабых грунтах: подходы и методы //Наука и транспорт. Транспортное строительство.

www.extrol.org

ООО «РСЭ-Трейдинг-МИКРОЗИМ»
тел. +7 (495) 514-38-42
факс +7 (495) 225-45-38

e-mail: microzym@microzym.ru
www.микрозим.рф
Закладка: www.микрозим.рф/oilspills.htm

Оборудование для АГНКС

Популярность метановых АГНКС возрастает день ото дня, а потому все чаще возникает вопрос касаемо того, какое оборудование для газовой заправки купить. Рассмотрим эту тему более подробно, но прежде вспомним, что такое АГНКС? Это автомобильная газонаполнительная компрессорная станция, предназначенная для заправки транспортных средств (автомобилей, автобусов, с/х техники и пр.) природным газом, сжатым до 20,0 МПа. В зависимости от величины входного давления и от требуемой производительности АГНКС оборудуют компрессорами разной мощности.

Индивидуальный комплект поставки уточняется Заказчиком по согласованию с разработчиком на стадии заполнения опросного листа и подготовки технико-коммерческого предложения. В свою очередь, базовый комплект оборудования для газовой заправки, помимо компрессора, традиционно включает в себя:

1 Блок входных кранов

Блок входных кранов предназначен для автоматического и ручного отключения оборудования АГНКС, очистки газа, поступающего на станцию от механических примесей, сброса газа на свечу: при аварийном режиме, при повышении давление, при обслуживании (замене) технологического оборудования.

2 Установка сушки природного газа

Установка осушки газа модели ОКГ-1000 используется для осушки газа, сжатого до 25 МПа, до полного соответствия нормам ГОСТ 27577-2000 «Газ природный топливный компримированный для двигателей внутреннего сгорания». Является одной из составных ступеней в получении КПГ соответствующего качества.

3 Блок оператора

Блок оператора – помещение для обслуживания персонала. В данном блоке находятся приборы системы контроля и управления технологическими процессами.

4 Блок аккумуляторов газа (БАГ)

Блок аккумуляторов газа представляет собой металлическую раму, оборудованную системой заземления, внутри которой расположены секции газовых баллонов, разводка газопроводов, а также технологическое оборудование, обеспечивающее контроль параметров газа. Данное оборудование для АГНКС на метане служит для сглаживания неравномерности потребления газа при заправке автомобилей и создания запаса природного газа, сжатого до 25 МПа.

5 Газораздаточные колонки

Колонка имеет модульную конструкцию и состоит из нижнего технологического (газового) и верхнего электронного блока. Между блоками имеется свободно вентилируемое пространство. В нижней части находятся взрывозащищенные компоненты. В верхней части, имеющей степень защиты от внешних воздействий не ниже IP54, отделенной от нижней части для осуществления вентиляции, размещен блок электроники с жидкокристаллическим экраном.

Данное оборудование для АГНКС предназначено для заправки компримированным природным газом баллонов топливной системы автотранспортных средств, передвижных автогазозаправщиков и кассетных сборок, измерения объема отпущенного газа, приведенного к стандартным условиям, и стоимости отпущенной дозы.

В зависимости от требования заказчика газораздаточная колонка может иметь 1, 2, 3 линии и 1 или 2 поста для заправки

Оборудование для АГНКС: цена

Сколько стоит оборудование для газовой заправки? К сожалению, однозначно ответить на этот вопрос невозможно, поскольку цена на оборудование для АГНКС зависит от совокупности факторов и рассчитывается индивидуально с учетом особенностей проекта и потребностей Заказчика. Предлагаем гибкие условия оплаты, возможна покупка оборудования для АГНКС в лизинг. Чтобы узнать точную стоимость, оставьте заявку на данном сайте или позвоните нам. Наши специалисты произведут для вас персональный расчет и ответят на все возникшие вопросы.

Производство оборудования для АГНКС

«Кировский завод Газовые технологии» выполняет комплекс работ по проектированию, изготовлению, поставке и внедрению технологического оборудования для АГНКС. Для оснащения автомобильных газонаполнительных компрессорных станций мы предлагаем только проверенные решения, прошедшие строгий контроль на территории нашей страны. Благодаря этому в качестве производимого и поставляемого нами оборудования для АГНКС на метане вы можете не сомневаться.

Также возможна комплексная реализация проекта «под ключ», включая проектные и пусконаладочные работы с последующим сервисным обслуживанием

На сегодняшний день ООО «Кировский завод Газовые технологии» является надежным поставщиком оборудования для АГНКС на рынке России. Наши специалисты готовы подобрать для вас необходимый комплект оборудования для АГНКС на КПГ (компримированном природном газе), а также довести проект до этапа запуска в эксплуатацию и оказать необходимую техническую поддержку в процессе эксплуатации.

www.kzgt.ru

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
КИРОВСКИЙ ЗАВОД
ГАЗОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
МЕТАН

КАЛЕНДАРЬ

ЧЕРНОМОРСКИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ
OIL & GAS BLACK SEA CONFERENCES

iOilGas conference

ЛАУРЕАТ ПРЕМИИ ЗОЛОТОЙ МЕРКУРИЙ 2017

ежегодные НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ

27 мая - 1 июня 2019
Сочи / Красная поляна

14-я Международная научно-практическая конференция

Современные технологии капитального ремонта скважин и повышения нефтеотдачи пластов. Перспективы развития

ОРГАНИЗАТОР
НИТПО NITPO
ООО «НПФ «Нитпо»

22 - 27 сентября 2019
Новороссийск

10-я Международная научно-практическая конференция

Строительство и ремонт скважин

ОРГАНИЗАТОР
НИТПО NITPO
ООО «НПФ «Нитпо»

7 - 12 октября 2019
Сочи

7-я Международная научно-практическая конференция

Интеллектуальное месторождение: инновационные технологии от скважины до магистральной трубы

ОРГАНИЗАТОРЫ
Нефть.Газ.Новации — Научно-технический журнал «Нефть. Газ. Новации»
НИТПО NITPO — ООО «НПФ «Нитпо»

Весна 2020 год
Черноморское побережье Краснодарского края

9-я Международная научно-практическая конференция

Инновационные технологии в процессах сбора, подготовки и транспортировки нефти и газа. Проектирование, строительство, эксплуатация и автоматизация производственных объектов

ОРГАНИЗАТОР
НИТПО NITPO
ООО «НПФ «Нитпо»

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР: 25 Нефть России
ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА: Торгово-промышленная палата РФ; Министерство ТЭК и ЖКХ Краснодарского края; Российское Газовое Общество; Государственная дума ФС РФ; Союз нефтегазопромышленников России
ТЕХНИЧЕСКИЙ СПОНСОР: ZiRAX
ОРГАНИЗАТОР: НИТПО NITPO — ООО «НПФ «Нитпо»

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ: Газовая промышленность; СФЕРА; Нефть капитал; Coiled tubing times; Нефтегазовая вертикаль; Территория нефтегаз; Camelot Publishing; Нефть.Газ.Новации; ROGTEC; Экспозиция Нефть Газ; Нефтегазовые; Геология нефти и газа; Нефтегазовое оборудование; Neftegaz.RU; Бурение & Нефть

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

---

N-G-K.ru — МОСКОВСКИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ

Встречи заказчиков и подрядчиков топливно-энергетического комплекса

Москва, улица Тверская, 22, отель InterContinental

30 мая 2019 — НЕФТЕГАЗСТРОЙ
Строительство в нефтегазовом комплексе

Формирование цивилизованного рынка в нефтегазовом строительстве, практика выбора строительных подрядчиков, создание российских EPC-фирм, увеличение доли российских компаний на нефтегазостроительном рынке, расценки и порядок оплаты проводимых работ

TEK-R.RU — Награждение лучших строительных подрядчиков по итогам ежегодного опроса нефтегазовых компаний
OIL-GAS.RU — База поставщиков нефтегазостроительных компаний; Настенная нефтегазовая карта

12 сентября 2019 — НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКА
Модернизация производств для переработки нефти и газа

Вопросы модернизации нефтеперерабатывающих и нефтехимических мощностей, проблемы взаимодействия с лицензиарами, практика импортозамещения, современные модели управления инвестиционными проектами, стандарты и требования безопасности

TEK-R.RU — Награждение лучших производителей оборудования для модернизации нефтегазоперерабатывающих предприятий по итогам ежегодного опроса нефтегазовых компаний
OIL-GAS.RU — База подрядчиков для модернизации НПЗ; Настенная нефтегазовая карта

30 октября 2019 — НЕФТЕГАЗСЕРВИС
Нефтегазовый сервис в России

Традиционная площадка для встреч руководителей геофизических, буровых предприятий, а также компаний, занятых ремонтом скважин. Подрядчики в неформальной обстановке обсуждают актуальные вопросы со своими заказчиками – нефтегазовыми компаниями

TEK-R.RU — Награждение лучших нефтесервисных компаний по итогам ежегодного опроса нефтегазовых компаний
OIL-GAS.RU — База поставщиков нефтесервисных компаний; Настенная нефтегазовая карта

20 ноября 2019 — НЕФТЕГАЗРЕКЛАМА
Продвижение продукции и услуг для нефтегазового комплекса

Обсуждение сложных продаж на рынке B2B. Особенности продвижения новой продукции, укрепления бренда поставщика, формирования репутации. Затрагиваются вопросы исследования рынка, прогнозных потребностей нефтегазового комплекса

TEK-R.RU — Подведение итогов ежегодного рейтинга "НЕФТЕГАЗ-РЕКЛАМА" и награждение победителей

5 декабря 2019 — НЕФТЕГАЗШЕЛЬФ
Подряды на нефтегазовом шельфе

Заказчиками оборудования выступают “Газпром нефть”, “Роснефть”, “ЛУКОЙЛ”, “Газфлот” и другие крупные компании. В условиях введения экономических санкций необходимо быстро освоить производство жизненно важного оборудования, в первую очередь запасных частей

TEK-R.RU — Выявление предприятий, способных работать для шельфа по итогам ежегодного опроса нефтегазовых компаний
OIL-GAS.RU — База оборудования для нефтегазового шельфа; Настенная нефтегазовая карта

20 февраля 2020 — ИНВЕСТЭНЕРГО
Инвестиционные проекты в электроэнергетике

Обзор инвестиционных проектов и модернизация российской электроэнергетики, вопросы материально-технического обеспечения в отрасли, практика закупочной деятельности в крупнейших российских компаниях

TEK-R.RU — Награждение лучших поставщиков оборудования и услуг в электроэнергетике
OIL-GAS.RU — Настенная карта по электроэнергетике

18–19 марта 2020 — НЕФТЕГАЗСНАБ
Снабжение в нефтегазовом комплексе

Конференция собирает руководителей служб материально-технического обеспечения нефтегазовых компаний. Обсуждается организация закупочной деятельности, практика импортозамещения, оплата и приемка поставленной продукции, информационное обеспечение рынка

TEK-R.RU — Награждение лучших производителей нефтегазового оборудования по итогам ежегодного опроса нефтегазовых компаний
OIL-GAS.RU — База поставщиков нефтегазового комплекса; Настенная нефтегазовая карта

Телефоны: (495) 514-58-56, 514-44-68; факс: (495) 788-72-79; info@n-g-k.ru; n-g-k.ru

Download on the App Store | GET IT ON Google play

BALTECH

RELIABILITY TECHNOLOGIES

Главному инженеру. Главному механику. Главному энергетику
Руководителю отдела диагностики. Руководителю отдела подготовки кадров

ОФИЦИАЛЬНОЕ ПРИГЛАШЕНИЕ

ООО УЦПК «БАЛТЕХ»

приглашает Вас и технических специалистов Вашего предприятия принять участие в

19 ЛЕТ Вместе с Вами 2000-2019

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОМ СЕМИНАРЕ

«Технологии Надежности»

Reliability Technologies

25-28 июня 2019 в г. Санкт-Петербург

46 СЕМИНАР 1993-2020

В ПРОГРАММЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КУРСА:

1. КОНЦЕПЦИЯ «ТЕХНОЛОГИИ НАДЕЖНОСТИ»
Подходы к организации службы технической диагностики на предприятии.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ТОИР
Механизмы оценки действующей системы ТОиР, настройка системы ППР. Этапы перехода на обслуживание по фактическому состоянию.

3. ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НАДЕЖНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ МАШИН:
- Основы центровки оборудования, методы ее проведения для различного оборудования.
- Нормы, допуски, стандарты и отчетная документация.
- Вибродиагностика и виброконтроль, экспертные системы.
- Динамическая балансировка роторов в собственных опорах.
- Балансировочные станки.
- Стационарные системы мониторинга и виброзащиты.
- Тепловизионный и пирометрический контроль и диагностика.
- Анализ масел и смазок (трибодиагностика).

4. НАДЕЖНОСТЬ ПОДШИПНИКОВЫХ УЗЛОВ
Практические решения повышения надежности подшипникового узла (требования для производителя/поставщика, входной контроль качества, хранение, монтаж, эксплуатация и ремонт узла):
- Определение причин отказов. Таблица ответственности.
- Производители подшипниковой продукции и их оценка.
- Нормативная база по контролю качества подшипников.
- Классификация, взаимозаменяемость и особенности применения подшипников при определенных условиях эксплуатации.
- Методы, технологии и инструмент обеспечения надежности подшипникового узла.

5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ:
- **Тепловизоры и пирометры.**
- **Системы лазерной центровки.**
- **Приборы вибродиагностики и динамической балансировки.**
- **Балансировочные станки.**
- **Инструмент для обслуживания подшипниковых узлов.**

ВНИМАНИЕ! ВОЗМОЖНО ВКЛЮЧЕНИЕ В ПРОГРАММУ ДОКЛАДОВ УЧАСТНИКОВ! на определенных условиях, при согласовании плана

Для участия необходимо!
1. Направить заявку с реквизитами для заключения договора и ФИО участников на info@baltech.ru и связаться по тел.: +7 (812) 335-00-85

2. Получить договор, счёт и схему проезда

Стоимость участия составляет

39 000 ₽

Всем слушателям выдается СВИДЕТЕЛЬСТВО УСТАНОВЛЕННОГО ОБРАЗЦА

Место проведения:
ООО УЦПК «БАЛТЕХ»
г. Санкт-Петербург, ст. м. «Выборгская», ул. Чугунная, д. 20, литер 3, офис №218

Учащимся организуются обеды, бронируется гостиница, организуется экскурсионное обслуживание

Лицензия на осуществление образовательной деятельности №3582 от 24.09.2018

ДОПОЛНИТЕЛЬНУЮ ИНФОРМАЦИЮ ВЫ МОЖЕТЕ ПОЛУЧИТЬ:

+7 (812) 335-00-85 **info@baltech.ru** **www.baltech-center.ru**

25–28 ИЮНЯ 2019*

* Возможны изменения в сроках проведения мероприятия

РМЭФ

Российский Международный Энергетический Форум

XXVI МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

ufi Approved Event

18+

RIEF.EXPOFORUM.RU
rief@expoforum.ru
+7 (812) 240 40 40, доб. 2160, 2168

EXPOFORUM

ENERGETIKA-RESTEC.RU
energo@restec.ru
+7 (812) 303 88 68

РЕСТЭК® выставочное объединение

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ЭКСПОФОРУМ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

ТАТАРСТАНСКИЙ НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКИЙ ФОРУМ

2-4 сентября 2019, Казань

26-я международная специализированная выставка

НЕФТЬ ГАЗ НЕФТЕХИМИЯ

16+

Организаторы:

Правительство Республики Татарстан

ОАО «Казанская ярмарка»

При поддержке:

Президента Республики Татарстан

Россия, 420059, г. Казань
Оренбургский тракт, 8
ОАО «Казанская ярмарка»

тел.(843) 212-21-44
www.oilexpo.ru, www.expokazan.ru

GF St. Petersburg Gas Forum

1–4 ОКТЯБРЯ 2019

IX ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГАЗОВЫЙ ФОРУМ

ПРИЗНАННАЯ ПЛОЩАДКА ДЛЯ ДИСКУССИИ О РАЗВИТИИ МИРОВОЙ ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР ЭКСПОФОРУМ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

+7 (812) 240 40 40 (ДОБ. 2168, 2122)
GF@EXPOFORUM.RU

18+

GAS-FORUM.RU

КЛЮЧЕВОЕ СОБЫТИЕ ОТРАСЛИ:
в центре внимания, в центре Москвы

НАЦИОНАЛЬНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ ФОРУМ

14–15 апреля 2020
Москва, ЦВК «Экспоцентр»
www.oilandgasforum.ru

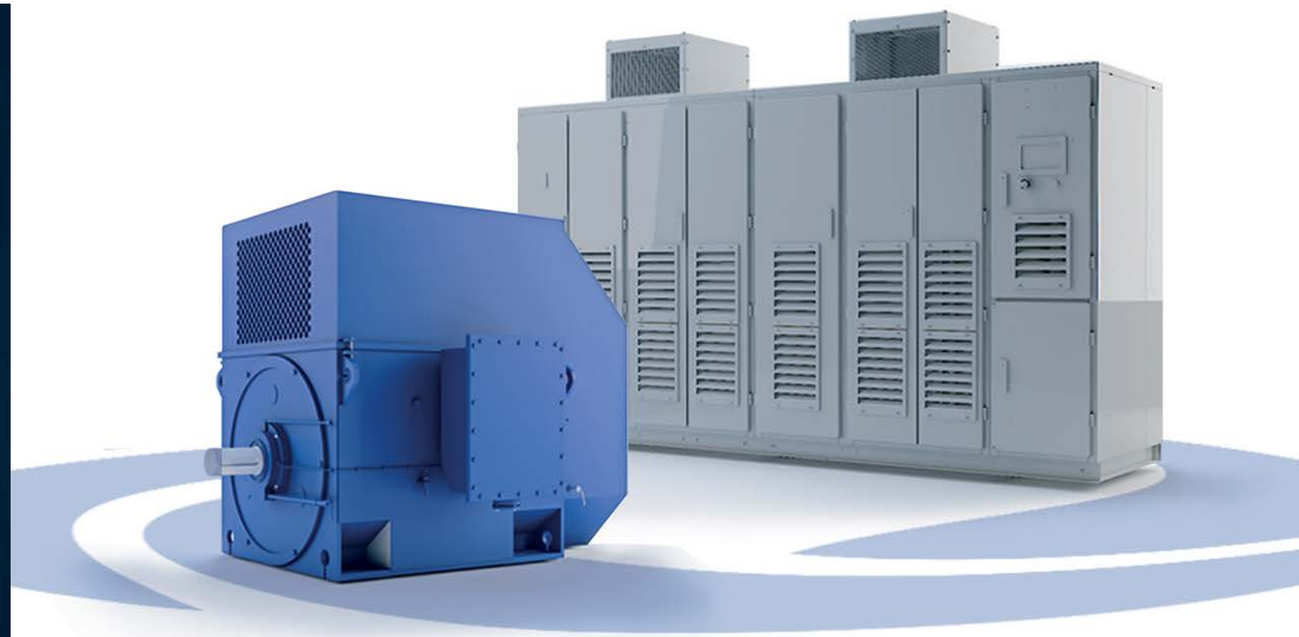
20-я международная выставка
НЕФТЕГАЗ–2020

13–16 апреля 2020
Москва, ЦВК «Экспоцентр»
www.neftegaz-expo.ru

12+
Реклама

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ · МИНПРОМТОРГ РОССИИ · ТПП РФ · РСПП · Российское Газовое Общество · СОЮЗ НЕФТЕГАЗОПРОМЫШЛЕННИКОВ РОССИИ · VDMA Process Plant and Equipment · ЭКСПОЦЕНТР · Messe Düsseldorf

Комплектный электропривод РУСЭЛПРОМ



- Диапазон мощностей 315 кВт – 20 мВт
- Номинальное напряжение 3, 6, 10 кВ

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ + ЧАСТОТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

Пара специально подобрана по мощности, моменту, перегрузочным характеристикам и другим параметрам, обеспечивает слаженную работу технологического оборудования и позволяет получить максимальную эффективность при сбалансированном решении.

РУСЭЛПРОМ - единый производитель и поставщик комплекта

Мы несем полную ответственность за качество и слаженность работы компонентов, гарантийные обязательства, а также решаем вопросы сервисного обслуживания в течение всего жизненного цикла продукта.

mail@ruselprom.ru
ruselprom.ru

8 (800) 301-35-31
+7 (495) 788-28-27

РУСЭЛПРОМ
РОССИЙСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ КОНЦЕРН

- ЗАВОДЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ
- ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ
- ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
- ДОРОЖНОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО
- ГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
- ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ
- ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
- АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЕ
- АТОМНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
- НЕФТЯНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
- ЭНЕРГЕТИКА

ECO MAST®
ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ, ГИДРОИЗОЛЯЦИИ И ОГНЕЗАЩИТЫ

Завод «Антикоррозионные защитные покрытия СПб»
+7 (800) **234-38-35**; +7 (812) **448-66-25**

ecomast.com

• РД ПАО РОСНЕФТЬ • РД ПАО СУРГУТНЕФТЕГАЗ • АО НИКИМТ-АТОМСТРОЙ • ОАО ЦНИИС • АО ЦНИИПСК ИМ.МЕЛЬНИКОВА • ООО НПЦ "САМАРА" • ООО "РУТИЛ"