Sphere. Oil and Gas
сферанефтьигаз.рф

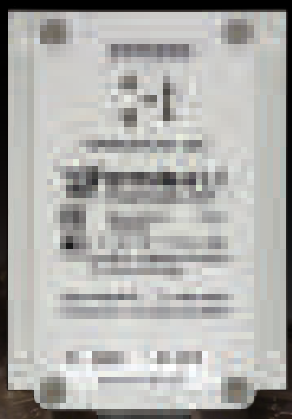
СФЕРА

5/2016 '55

НЕФТЬ И ГАЗ

всероссийский отраслевой
информационно-технический журнал

Датчики загазованности



ЭЛТЕХ

РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

www.eltech.tver.ru

СКЗ серия "Тверца"

- промышленное и специальное электронное оборудование
- оборудование для электрохимической защиты
- аппаратно-программные комплексы контроля, диагностики и управления технологическими процессами
- системы телеметрии удаленных объектов
- оборудование для систем охраны, пожарной безопасности, видеонаблюдения и контроля доступа
- датчики загазованности
- бесперебойные блоки питания

ООО «ЭЛТЕХ» | +7 (4822) 34-6810

14 * ОБУЧЕНИЕ
16 * МОДЕЛИРОВАНИЕ
20 * ДОБЫЧА НЕФТИ И ГАЗА
34 * КОМПРЕССОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
42 * НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
44 * АРМАТУРА
54 * ТРУБЫ. ТРУБОПРОВОДЫ
62 * ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
68 * ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ И ГАЗА
72 * АВТОМАТИЗАЦИЯ
84 * ДИАГНОСТИКА. КИПиА
90 * СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ
94 * ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
98 * СТРОИТЕЛЬСТВО ОБЪЕКТОВ
104 * СПЕЦТЕХНИКА
112 * ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

НОВЫЙ URAL. ПЕРЕКЛЮЧАЙСЯ НА NEXT

НАДЕЖНОСТЬ

- Модернизированная трансмиссия с увеличенными на 50% ресурсом и надежностью
- Пневматическая тормозная система с компонентами WABCO
- Высокая коррозийная стойкость

ПРОХОДИМОСТЬ

- Двигатель мощностью до 312 л.с.
- Блокировка дифференциалов
- Централизованная система накачки шин

ГАРАНТИЯ И СЕРВИС

- Гарантия 24 месяца или 100 000 км
- Межсервисный интервал 15 000 км

КОМФОРТ

- Новая капотная кабина NEXT
- Сиденье водителя на пневмоподвеске
- Тепло- и шумоизоляция
- Оптимальный микроклимат

БЕЗОПАСНОСТЬ

- Капотная компоновка улучшает пассивную безопасность водителя

ВЫГОДА

- Конкурентная цена среди аналогов
- Низкая стоимость владения

С МАКСИМАЛЬНОЙ ВЫГОДОЙ ДО 220 тыс. руб.*

Предложение не является публичной офертой и может быть изменено без предварительного уведомления.
* Указанная скидка действительна в рамках программы «Фирменная программа Урал NEXT».

URAL

АО «Автомобильный завод «УРАЛ»
www.uralaz.ru, info@uralaz.ru
8-800-100-11-74 (звонок бесплатный)

КОМПРЕССОРНЫЕ УСТАНОВКИ (КУ)

АДА

ОСНОВНОЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ КУ:

СБРАСЫВАНИЕ ЗАТРУБНОГО ДАВЛЕНИЯ МЕЖДУ ОБСАДНЫМИ И НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫМИ ТРУБАМИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ

В результате падения давления в обсадной колонне динамический уровень пластового флюида повышается, наполняемость насоса увеличивается, а так же появляется возможность увеличить производительность насоса.
Газ, удаленный из затрубного пространства очищается, компримируется и подается в основную магистраль

ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНОЛОГИИ

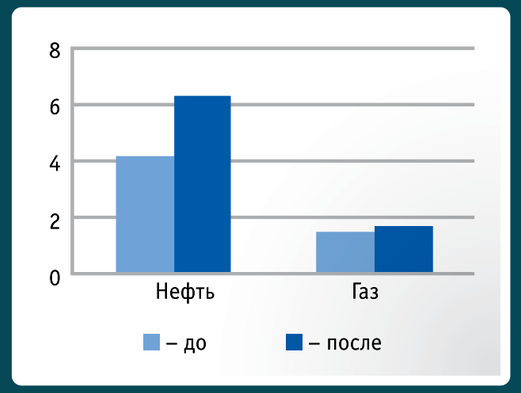
- Увеличение дебита
- Совместимость с ЭЦН, ШГН и ЭВНТ
- Компактность оборудования и простота установки, отсутствие погружных внутрискважинных элементов

ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КУ

на месторождениях Канады, США и Южной Америки в зависимости от характеристики скважины дебет нефти возрастал от 5 до 25%, а объем попутного газа – от 20 до 40%

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КУ

- **ДО подключения КУ** (в день)
  4,2 m^3 нефть
  110 m^3 H_2O
  1500 m^3 газ
  13 атм. в затрубе
  60 м уровень выше насоса
- **ПОСЛЕ подключения КУ** (в день)
  6,3 m^3 нефть
  120 m^3 H_2O
  1700 m^3 газ
  1 атм. в затрубе
  200 м уровень выше насоса



ТОРГОВЫЙ ДОМ «АДА»

ПРОВЕЛ СЕРТИФИКАЦИЮ ДАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ ЕГО НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ РОССИИ

- КУ комплектуется гибкими трубопроводами, арматурой, кабелем и фланцами для соединения КУ со скважиной
- КУ могут комплектоваться для работы, как от электрического, так и от газового двигателя, работающего от попутного газа из скважины
- КУ смонтирована в будке-контейнере с системой обогрева и вентиляции и может эксплуатироваться в самых разных климатических условиях от -40°С до +40°С
- КУ выдерживает большие перепады температуры в течение дня – до 42°С
- КУ не требует постоянного присутствия оператора

www.adanpf.ru

ООО «Торговый дом «АДА»
г. Уфа, ул. Трамвайная, д.2
тел./факс (347) 284-26-49, 244-93-12, 244-93-06
e-mail: ada@ufanet.ru, adanpf@rambler.ru

Гусеничная пожарная машина «Ямал-150»
с УКТП «Пурга-30» и УКТП «Пурга-150» с дистанционным
управлением и системой видеонаблюдения

Мобильная насосная станция «Ямал-201»
на базе МТ-Лбу

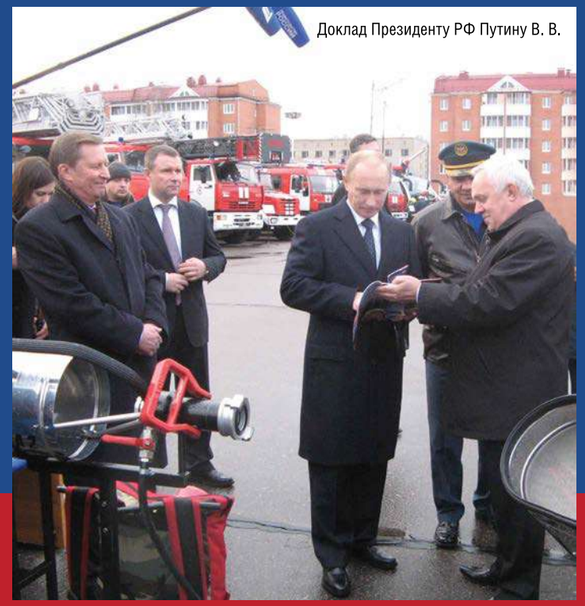
Подача пенных струй кратностью 30–40.
Высота струи 40–45 м. Дальность струи 100 м

АПМКТ с УКТП «Пурга-100» на жд/платформе

СОПОТ

СОВРЕМЕННЫЕ ПОЖАРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ЗАО НПО «СОПОТ», основанное в 1994 г. на базе НИОКР, проводимых в Министерстве обороны СССР, разработало и создало новейшую уникальную инновационную технологию комбинированного тушения пожаров на особо взрывопожароопасных объектах (аэродромы, склады и базы ракетного топлива и горючего, склады и базы артиллерийских боеприпасов биологического и химического оружия).



Доклад Президенту РФ Путину В. В.

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

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

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

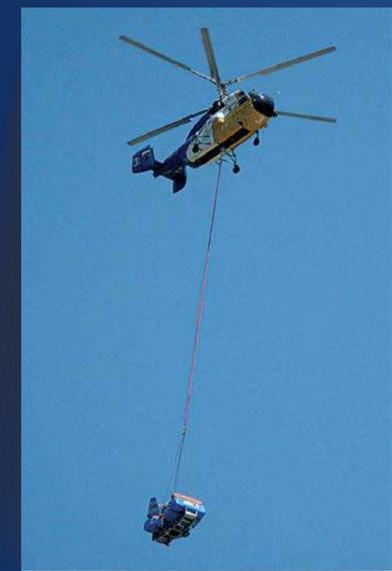
Новые физико-химические процессы, реализуемые с помощью данных установок, позволяют тушить пожары на площадях 1000 м² и более (в условиях, при которых штатные средства пожаротушения не справляются с поставленными задачами) за время от 1 до 5 мин.

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТУШЕНИЯ КРУПНОМАСШТАБНЫХ ПОЖАРОВ ГОРЮЧИХ ЖИДКОСТЕЙ, СЖИЖЕННЫХ ПРИРОДНЫХ И УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ (СПГ и СУГ) НА ОБЪЕКТАХ МОРСКОГО И БЕРЕГОВОГО БАЗИРОВАНИЯ

АПМКТ
с УКТП «Пурга-300»

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

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



Вертолетное водосливное
устройство с УКТП «Пурга» 30х2
на внешней подвеске вертолета КА-32

ЗАО НПО «СОПОТ» обладает научно-техническим и производственным потенциалом, позволяющим обеспечить проектирование и поставку «под ключ» комплексов для защиты объектов ТЭК, в том числе, связанных с оборотом СПГ и СУГ

Характеристики \ Тип		УКТП «Пурга-5»	УКТП «Пурга-7»	УКТП «Пурга-10»	УКТП «Пурга-20»	УКТП «Пурга-30»	УКТП «Пурга-60»	УКТП «Пурга-80»	УКТП «Пурга-90»	УКТП «Пурга-120»	УКТП «Пурга-150»	УКТП «Пурга-250»	УКТП «Пурга-300»
Производительность по воде (раствору пенообразователя), л/с		5–6	7	10	20	30	60	80	90	120	150	250	300
Производительность по пене средней кратности, л/мин.		21000	29400	42000	48000	72000	144000	144000	162000	216000	270000	450000	540000
Дальность подачи струи пены средней кратности, м		20	25–30	30	35	45–50	45–50	70	85	100	100	100	110
Давление на входе МПа, (кг/см²)		0,8(8)	0,8(8)	0,8(8)	0,8(8)	0,8(8)	0,8(8)	0,8(8)	0,8(8)	0,9(9)–1,2(12)	0,9(9)–1,2(12)	0,9(9)–1,2(12)	0,9(9)–1,2(12)
Кратность пены		70	70	60–70	40	30–40	30–40	30	30	30	30	30	30
Расчетный расход пенообразователя, л/с		0,2–0,4	0,25–0,5	0,3–0,6	0,6–1,2	0,9–1,8	1,8–3,6	2,4–4,8	2,7–5,4	3,6–7,2	4,5–9	7,5–15	9–18
Масса, кг		6–8	7–9	27–37	40–50	40–50	70	95	85	95	110	170	190
Габаритные размеры, мм	Длина	610	720	980	980	1255	1242	1310	1310	1310	2200	2000	2600
	Ширина	365	350	610	610	625	1055	1200	1200	1242	1250	1250	1250
	Высота	310	400	445	590	547	680	680	680	680	1050	1060	1060

Генеральный директор ЗАО НПО «СОПОТ» Куприн Геннадий Николаевич
+7-812-4646141, +7-812-4646145 | e-mail: sopot@sopot.ru | www. sopot.ru

Sphere. Oil and Gas www.s-ng.ru
СФЕРА
НЕФТЬ И ГАЗ
всероссийский отраслевой информационно-технический журнал

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

Генеральный директор,
главный редактор издательства:
Андрей Назаров
info@s-ng.ru

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

Ответственный секретарь:
Кира Шустрова
pr@s-ng.ru

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

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

Корректура:
Анна Вольфберг

Дизайн и верстка:
Наталья Ананьева

Отдел подписки:
Олеся Тарасова

Отдел распространения:
Галина Чуприкова

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

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

СФЕРА. Нефть и Газ № 5/2016 (55)
Заявленный тираж 20000 экз.
Дата выхода 03.10.2016г.
Цена свободная.

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.

СОДЕРЖАНИЕ

14 – ОБУЧЕНИЕ
- ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ»

16 – МОДЕЛИРОВАНИЕ
- Институт проблем управления РАН, РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина

20 – ДОБЫЧА НЕФТИ И ГАЗА
- ООО НПФ «Синтез»
- ООО «Бентонит Кургана»
- РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина, Институт проблем управления РАН
- ООО «АТФ»

34 – КОМПРЕССОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- Промышленная группа «ТЕГАС»
- НПК «Провита»

42 – НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- Группа Компаний «Корвет»

44 – АРМАТУРА
- АО «Машиностроительная Корпорация «СПЛАВ»
- ООО «КСБ»

54 – ТРУБЫ. ТРУБОПРОВОДЫ
- ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург», АО «УРАЛИНТЕХ»
- ООО «ЭнергоАрм»

62 – ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- АО «НЕФТЕМАШ» – САПКОН

68 – ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ И ГАЗА
- Компания «Восток Капитал»

72 – АВТОМАТИЗАЦИЯ
- ООО «ВакууммашЭлектро»
- ООО НПФ «КРУГ»
- ОАО Челябинский завод «Теплоприбор»

84 – ДИАГНОСТИКА. КИПиА
- ООО «ЭЛТЕХ»
- ООО «Балтех»

90 – СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ
- ООО «Центр Комплексно-Сейсмических Испытаний»

94 – ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
- ООО НПО «СОПОТ»

98 – СТРОИТЕЛЬСТВО ОБЪЕКТОВ
- ООО «СК «Гидрокор»
- ООО «Трест ЗСГС»

104 – СПЕЦТЕХНИКА
- ООО «Компания «Спецприцеп»

112 – ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- ООО «Энсто Рус»

Серебряный мир 2000

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification

2000

ПРОИЗВОДСТВО ГНУТЫХ ОТВОДОВ
ТРЕХМЕРНАЯ ГИБКА ТРУБ

Марки стали:
20, 09Г2С, 10Г2ФБЮ, 09ГСФ, 20А,
20С, 20ФА, 13ХФА, 12Х18Н10Т,
08Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 15Х5М,
17Г1С и др.

ОТВОДЫ
ТРОЙНИКИ
ПЕРЕХОДЫ
ЗАГЛУШКИ
ДНИЩА
ДЕТАЛИ ПО ЧЕРТЕЖАМ
ДЕТАЛИ В ИЗОЛЯЦИИ
ФЛАНЦЫ, ИФС
ПРОКЛАДКИ, КРЕПЕЖ
ЗАДВИЖКИ, КЛАПАНЫ
КРАНЫ ШАРОВЫЕ
НЕФТЕПРОМЫСЛОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ЕМКОСТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ
для нефтегазового комплекса

620089, г. Екатеринбург, ул. Луганская, д. 2, оф. 1
Тел/факс: (343) 270-58-85, 385-05-85
e-mail: office@sm2000.ru
www.sm2000.ru

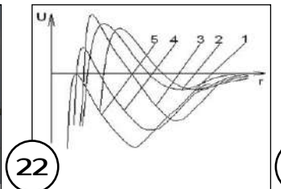
В НОМЕРЕ:

12 Петербургский синдром Москвичей

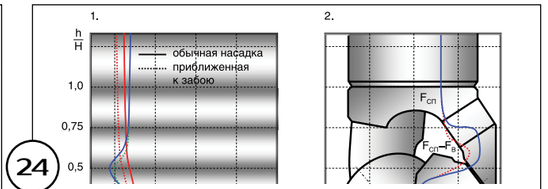
14 Компьютерные обучающие системы: игры или эффективное обучение

16 Один из подходов к математическому моделированию транспорта газа на базе гибридных вычислительных систем

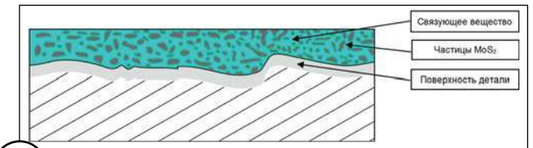
20 Надежный партнер на рынке нефтегазового оборудования



22 Закономерности стабилизации бентонитовых буровых растворов в условиях повышенной минерализации водной фазы



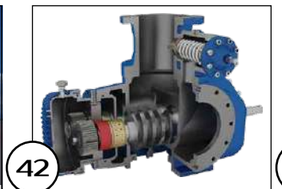
24 Анализ закономерностей распределения скоростных потоков и давлений по высоте шарошечного бурового долота



30 Антифрикционные твердосмазочные покрытия – современная альтернатива резьбовым пастам для сборки обсадных труб

34 Автомобильные газонаполнительные компрессорные станции (АГНКС): сделано в России

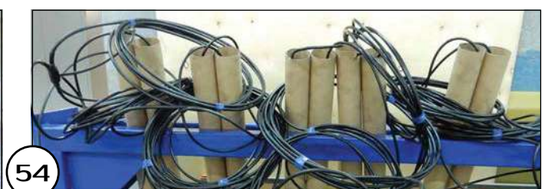
36 Производство азота и кислорода методом короткоцикловой безнагревной адсорбции



42 Насосы для сверхвязкой нефти

44 Проблемы освоения задвижек стальных клиновых и как их решить

50 Новинки трубопроводной арматуры KSB для промышленного применения



54 Малорастворимые анодные заземлители АЗК-ОП и АЗК-МП. Технические характеристики. Опыт эксплуатации

58 Современное оборудование для нефтегазовой отрасли

62 90 лет – это опыт и качество, доказанное годами

68 Исследование рынка по транспортировке, переработке и торговле нефтью, СУГ и нефтепродуктами

72 Комплексная автоматизация производственных процессов любой сложности

76 Автоматизированная система управления технологическими процессами складов ГСМ и топливозаправочных комплексов

80 Теплоприбор. 65 лет на рынке автоматизации

84 Датчик загазованности «ОПТИМ-01» – передовые технологии, высокая надежность, простота использования

86 Комплексный анализ масла для диагностики оборудования

90 Испытания на сейсмостойкость оборудования для нефтегазовой отрасли. Актуальность и современное состояние вопроса

94 Новые источники пожаровзрывозащиты объектов переработки, хранения и транспортировки СУГ и СПГ

98 Геомембраны: от инноваций – до стандарта

104 Универсальные решения для перевозки крупногабарита

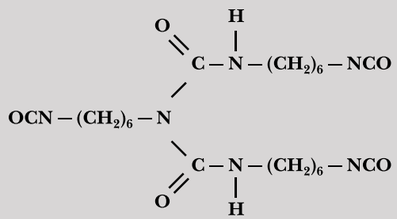
108 Проекты строительства ООО «Трест Запсибгидрострой» для нефтегазовой отрасли

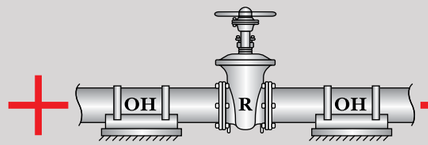
112 «Тонкости» материалов и особенности их выбора

Новое наружное антикоррозионное однослойное, морозоустойчивое, 100% полиуретановое, не содержащее растворителей термореактивное покрытие усиленного типа на основе полимерной композиции «Кортекор-867».

Для изоляции трубопроводной арматуры, труб и соединительных деталей, опор и колодцев трубопровода, монтажных узлов и диэлектрических вставок, фильтров-решеток, емкостного подземного оборудования. Изоляция поверхности под ППУ оболочкой.

АНТИКОРРОЗИОННОЕ ПОЛИУРЕТАНОВОЕ МОРОЗОУСТОЙЧИВОЕ НАРУЖНОЕ ПОКРЫТИЕ УСИЛЕННОГО ТИПА





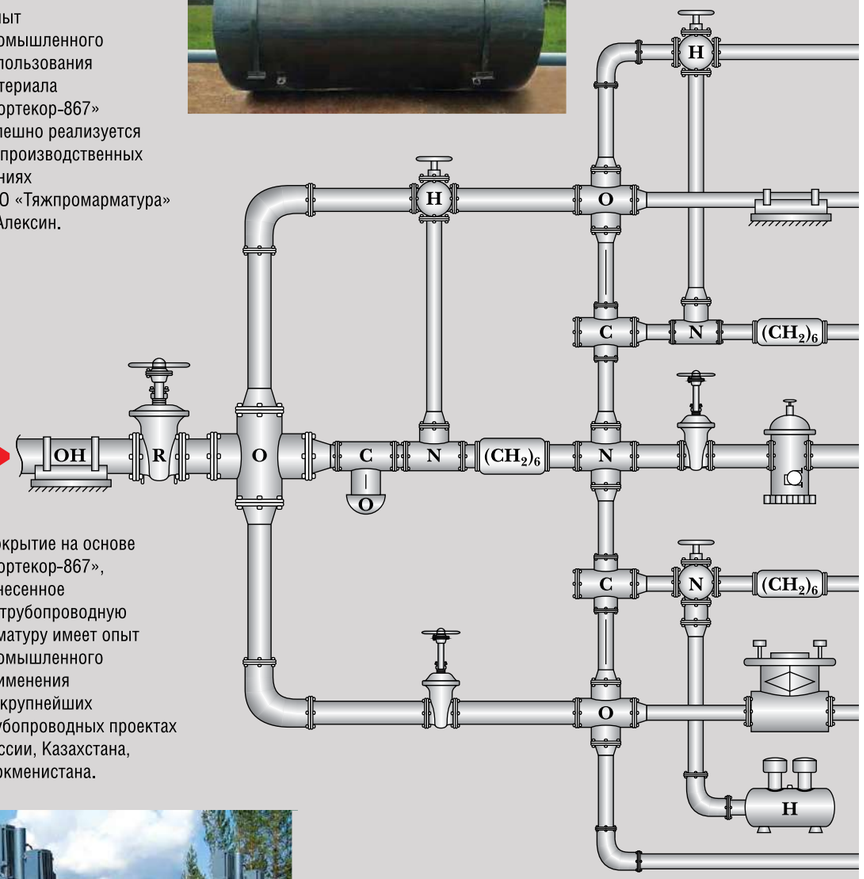
Покрытие на основе полимерной композиции «КОРТЕКР-867» относится к типу М (морозоустойчивое) и типу Пк-60, для хранения и эксплуатации изделий с покрытием от -60 до +60°С. Покрытие включено в Реестр ТУ и ПМИ ОАО «АК Транснефть», имеются разрешительные документы ОАО «Газпром».

Производство и поставка материала.

Подготовка поверхности и изоляция изделий на территории Заказчика.

Опыт промышленного использования материала «Кортекор-867» успешно реализуется на производственных линиях ЗАО «Тяжпромарматура» г. Алексин.

ПОЛИУРЕТАНОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ УСИЛЕННОГО ТИПА ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ СЛОЖНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФОРМ



Покрытие на основе «Кортекор-867», нанесенное на трубопроводную арматуру имеет опыт промышленного применения на крупнейших трубопроводных проектах России, Казахстана, Туркменистана.

Завод Кортекор

«Североевропейский газопровод»

«Сахалин – Хабаровск – Владивосток»

«Бованенково – Ухта» «Ухта – Торжок»

«Восточная Сибирь – Тихий океан» (ВСТО-2)

«Малай – Багтыярлык» «Бейнеу – Бозой – Шымкент»

«Балтийская Трубопроводная Система» (БТС-2)

«Каспийский Трубопроводный Консорциум»

ООО "КОРТЕКОР ГРУПП"
301660, Тульская область,
г. Новомосковск, ул. Связи, д. 10
т/ф (48762) 7-18-18, доб. 451
сотовые телефоны:
+7 910 945-4377,
+7 910 941-5153
e-mail: gendir@kortekor.ru
bushina@kortekor.ru
www.kortekor.ru

Петербургский синдром Москвичей

***А. ХАЧИКЬЯН** – Директор представительства АО «ФИНАМ» в Санкт-Петербурге*

Тема внутренней эмиграции в последнее время популярна. Особенно часто обсуждают переезды из Москвы в другие российские города. Однако судя по тому, что рассказывают жители столицы, переехавшие в Питер, никакие это не москвичи. Будь это настоящие москвичи, тем более – настоящие предприниматели, они бы совсем про другое говорили. Да и северная столица довольно бы сильно преобразилась.

Идея уехать из Москвы в какое-нибудь иное место набирает все большее количество приверженцев. Город задыхается от избытка жителей и автомобилей, «стандартный» москвич находится в состоянии постоянной спешки и постоянного стресса. Типичное мнение москвича обо всем этом: «давно бы уехал куда-нибудь, но где же еще найти нормальную работу?» Возможность при этом сдать московскую квартиру и снять в другом городе жилье подешевле обычно также учитывается, но этот дополнительный доход, как правило, не покрывает разницы в зарплатах между столицей и регионами. Словом, многим москвичам далеко до реализации подобных планов. Но, думается, они сами в этом виноваты.

В самом деле, давайте посмотрим, о чем обычно рассказывают москвичи, перебравшиеся на жительство в Санкт-Петербург. Пожалуй, самый распространенный вариант – дышится свободнее, меньше суеты, больше предсказуемости. При этом многие говорят о том, что «в Питере сложнее найти работу». Именно в этом месте стоит остановится. Что значит «сложнее найти работу»? Да, в Санкт-Петербурге действительно традиционно меньше свободных вакансий, чем в Москве – и тем, кто видит себя исключительно в роли наемного работника, который трудится «от звонка до звонка», трудоустроиться, видимо, действительно сложнее.

Но с другой стороны, ведь именно москвичи у нас славятся своей деловой хваткой, причем вполне заслуженно! В столице крайне развит дух предпринимательства – отсюда, собственно, и вся эта «суета» и «стрессы». А именно с точки зрения частного предпринимательства Петербург представляется гораздо более перспективным городом, чем Москва. И вот почему.

Начнем с малого. То есть в прямом смысле слова – с малого бизнеса. В Петербурге в данном плане ситуация сильно отличается от московской. В Питере малый и средний бизнес абсолютно сфокусирован на своих нишевых проектах. Это, кстати, отмечают практически все переехавшие сюда москвичи – их поражает огромное количество небольших частных кафе, мини-отелей и т.п. В Москве такого нет – там преобладают сетевые «монстры». И это очень характерная и приятная черта города на Неве. Однако если отвлечься от эстетики, с чисто прагматической точки зрения такое положение дел свидетельствует о том, что питерский бизнес в целом не склонен делать ставку на активную экспансию, предпочитая спокойно существовать в «обжитых» нишах.

Что дает шанс более активным и целеустремленным предпринимателям занимать пока еще свободное пространство, внедряя более современные формы ведения бизнеса – те же розничные сети, например, всегда эффективнее мелкого ритейла.

Пойдем дальше. Более низкий уровень зарплат – это, конечно, негативный фактор для наемного работника. Для предпринимателя же во многих отношениях это благо. Прежде всего – поскольку можно меньше платить сотрудникам. Разумеется, есть и недостатки – меньше платежеспособный спрос населения. Последнее верно практически для всех наших городов, но Петербург составляет счастливое исключение. Город не зря называют «культурной столицей» России. Уникальная архитектура, множество музеев, знаменитые «белые ночи» – все это обеспечивает стабильный приток туристов. Так что спрос в сфере услуг, например, остается стабильно высоким, его зависимость от уровня зарплат в регионе гораздо ниже, чем в среднем по стране. И с точки зрения бизнеса этим грех не воспользоваться.

Разумеется, есть и некоторые особенности. Для организации эффективного бизнеса в Санкт-Петербурге необходимо чувствовать местную специфику, уметь находить общий язык с местными потребителями и местными властями. Но это характерно практически для всех регионов – причем не только российских.

Поэтому меня сильно удивляет, что москвичи, судя по публикациям в СМИ и социальных сетях, переезжают в Санкт-Петербург в основном в поисках «романтики»: большей свободы, избавления от стрессов и т.п. На месте московских предпринимателей я бы задумался о переезде в северную столицу с целью организации эффективного бизнеса.

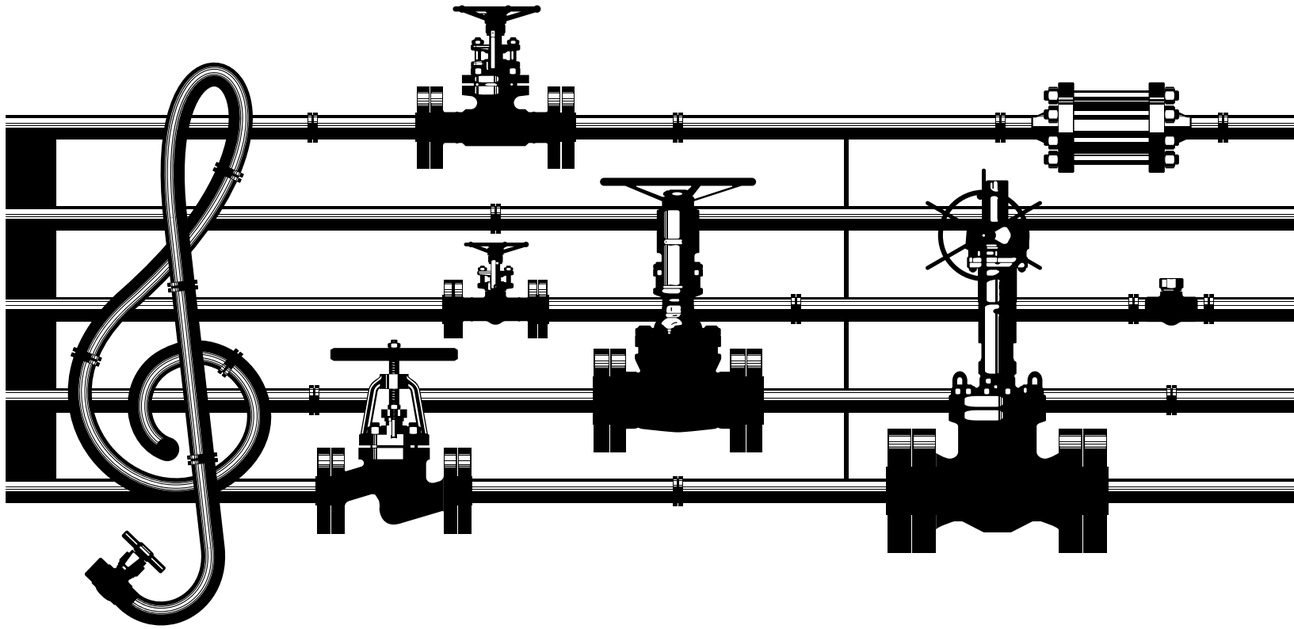
Все это наводит на мысль, что те москвичи, которые приезжают к нам – «ненастоящие». Это «генетические петербуржцы», волею случая родившиеся и жившие не в том месте. «Настоящие» же москвичи у нас, надеюсь, скоро появятся – как только осознают все преимущества Петербурга по сравнению с Москвой с точки зрения ведения бизнеса. Выиграют от этого все – и предприниматели, которые смогут реализовать новые проекты, и город, в котором начнется всплеск деловой активности и экономический подъем. ●

РТМТ

Безупречное исполнение!

Разработка и производство трубопроводной арматуры высокого качества.

Экологическая безопасность и надежность продукции, оперативность и ответственность в работе.



ООО «РТМТ»

Россия, 105064, Москва, ул. Старая Басманная, д. 12, стр. 5, офис 6

т. (495) 730-97-80, ф. (495) 730-97-80

Адрес производства:

Россия, 640014, г. Курган, ул. Бурова-Петрова, д. 132, стр. 4

www.rtmt.ru, info@rtmt.ru

Компьютерные обучающие системы: игры или эффективное обучение

По поручению Председателя Правления ПАО «Газпром» А. Б. Миллера для демонстрации на XXVI Мировом газовом конгрессе в Париже в 2015 году ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ» (далее – ОНУТЦ) была разработана «Компьютерная обучающая система в области ПХГ». В том же году на заседании Международного газового союза в Новом Уренгое система была презентована и вызвала положительный отклик у ведущих мировых специалистов, на Смотре-конкурсе ПАО «Газпром» стала лучшей компьютерной обучающей системой в номинации «Лучший тренажер-имитатор».

Построение реалистичных моделей окружающих нас объектов и явлений на сегодняшний день продолжает оставаться ведущим мировым трендом в области компьютерных технологий. Трехмерная графика используется в киноиндустрии, очень популярна в игровом сегменте, в конструировании и смежных областях. Инновационным является ее применение в компьютерных обучающих системах (КОС), моделирующих реальные производственные объекты и процессы. Под моделью здесь понимается как реальное трехмерное изображение объекта, так и математическое описание процессов, протекающих в нем.

Что дает обучение с помощью компьютерных обучающих систем

«Компьютерная обучающая система в области ПХГ» представляет собой тренажер-имитатор технологического процесса, позволяющий получить систематизированные знания и практические навыки специалистам и рабочим предприятий хранения и транспортировки газа.

Данная КОС вместила в себя весь опыт ОНУТЦ по разработке сложных программных продуктов с применением педагогического дизайна и методологических приемов подачи информации.

Подобного вида КОС обладают синергетическим эффектом и обеспечивают следующие возможности, открывающиеся обучаемым во время их использования:

- формирование целостного представления о технологии производства в безопасных условиях и без выхода на реальную рабочую площадку;
- изучение устройства оборудования;
- освоение и тренировка навыков управления технологическими процессами реального производства в штатных и нештатных ситуациях, на предельных режимах работы оборудования (при предельных параметрах);
- ускоренное освоение «медленных» технологических процессов;
- проведение разносторонних исследований, которые могут быть затруднительны и опасны в реальных условиях;
- анализ допущенных ошибок как самостоятельно, так и с помощью программных средств или преподавателя;
- одновременное изучения процесса группой обучаемых различных профессий (в реальности – сформированной бригадой) при выполнении общего технологического процесса;
- доступ к системе с различных устройств (смартфон, планшет, ПК), в т.ч. с рабочего места.

В отличие от других видов КОС тренажеры-имитаторы существенно увеличивают информационную насыщенность и эффективность процесса обучения, позволяют максимально приблизить тренировки к реальным условиям выполнения работ на производственных объектах.

Тренажеры-имитаторы отвечают всем требованиям, предъявляемым к техническим средствам обучения, они признаны и высоко оценены экспертами по ряду причин. Так одной из особенностей и преимуществ, отличающих тренажер-имитатор от других технических средств обучения, является вариативность как функциональная, так и содержательная.

В данном контексте под вариативностью понимается:

- возможность самостоятельного сценария действий;
- настройка изменения природно-климатических условий (погодные явления, время суток, ландшафт);
- запуск на персональных компьютерах, мобильных устройствах (смартфоны и планшеты);
- наличие различных режимов работы и контроля («Навыки работы», «Обучение с мастером», «Самостоятельное обучение», «Экзамен»);
- возможность использования не только при обучении, но и для проведения производственных экспериментов, профессиональных конкурсов.

Компьютерное или очное обучение

Разработка интерактивной обучающей системы, на первый взгляд, мероприятие дорогостоящее. В условиях экономии ресурсов одними из первых, как правило, сокращаются расходы на обучение персонала. Но важно также учитывать, к каким затратам может привести недооценка «человеческого фактора» на производстве, принимать во внимание издержки на поиск и подбор высококвалифицированного персонала и т. д.

Обучение с использованием КОС оказывается выигрышным по сравнению с традиционными формами. Оно позволяет снизить себестоимость организации обучения персонала минимум в 2,5 раза по сравнению с очной формой обучения. Инвестировав один раз в разработку КОС, компания страхует себя от неоправданных и случайных рисков в долгосрочной перспективе.

Кроме того, для нефтегазовой сферы актуальным является обязательное использование КОС. Например, общими правилами взрывобезопасности для взрывопожароопасных производств (ПБ 09-540-03), утвержденными постановлением Госгортехнадзора России от 05.05.03 № 29, прямо предписывается, что «Для приобретения практических навыков безопасного выполнения работ, предупреждения аварий и ликвидации их последствий на технологических объектах с блоками I и II категории взрывоопасности все рабочие и инженерно-технические работники, непосредственно занятые ведением технологического процесса и эксплуатацией оборудования на этих объектах, проходят курс подготовки с использованием современных технических средств обучения и отработки навыков (тренажеров, учебно-тренировочных полигонов и т. д.). С этой целью указанные организации должны иметь компьютерные тренажеры, включающие максимально приближенные к реальным динамические модели процессов и реальные средства управления (функциональные клавиатуры, графические экранные формы и т. д.)».

Разнообразие сфер применения

В портфеле продуктов и услуг ОНУТЦ множество решений, потенциально интересных как для предприятий нефтегазовой отрасли, так и других производств. К примеру, таких как электронные учебно-методические пособия. Их преимуществами являются, в первую очередь, сжатые сроки изготовления и внедрения, высокая адаптивность под любые исходные запросы клиента, использование на любых средствах воспроизведения, возможность использования при удаленном обучении через Интернет-портал, контроль знаний.

Перспективной сферой применения КОС является их использование не только для обучения персонала, но и клиентов. Например, вместо привычных, не пользующихся популярностью бумажных инструкций в комплект с поставляемым оборудованием можно включать программное приложение с доступной системой обучения. Тем самым компания проявит заботу о своем клиенте, застрахует его от несчастного случая или дорогостоящего ремонта, повысит интерес к продукту и уровень лояльности к компании. Пользователями таких инструкций могут быть как единичные потребители (физические лица), так и целые производства (юридические лица), если продукция представлена на рынке B2B. Подобная интерактивная система может являться дополнительным конкурентным преимуществом продукта.

ОНУТЦ всегда действует в интересах своих клиентов, предлагает выгодные условия сопровождения процесса обучения, техническую поддержку, проведение семинаров для персонала, задействованного в проведении обучения. О каких бы решениях ОНУТЦ ни шла речь, все они разрабатываются для наших клиентов и направлены на повышение эффективности их бизнеса. ●

ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ»
236006, Калининград, ул. Генерала Галицкого, д. 20
тел. (4012) 57-30-10, факс (4012) 57-30-02
e-mail: marketing@onutc.ru
www.onutc.ru, www.snfpo.ru

Один из подходов к математическому моделированию транспорта газа на базе гибридных вычислительных систем

С. В. СПИРИДОНОВ *– Институт проблем управления РАН, лаборатория № 19 «Многосвязных систем управления»*
Д. Ю. СЕРИКОВ *– к.т.н., доцент, кафедра «Стандартизация, сертификация и управление качеством производства нефтегазового оборудования» РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина*

В статье описывается новый подход к моделированию потоков в сложных газотранспортных системах, с использованием гибридных многопроцессорных вычислительных систем на базе вычислительных кластеров смешанного типа для решения задач оперативного диспетчерского управления (ОДУ) транспортом газа.

Под сложными газотранспортными системами (ГТС) понимается сети газопроводов произвольной конфигурации (с закольцованными подсистемами) предназначенные для магистрального транспорта газа от месторождений к промышленным и административным центрам, включая экспорт газа в другие страны, газораспределительные сети и т.д. Отдельные ветви газопроводов – это одна или несколько параллельных ветвей трубопроводов (нитки), соединенные между собой перемычками (лупингами и т.д.). Вдоль ветвей магистральных газопроводов могут быть расположены промежуточные компрессорные станции (КС), а также промежуточные отборы (стоки) для крупных потребителей (ГРЭС, ТЭС и др.) и притоки от источников, т.е. месторождений и подземных хранилищ газа (ПХГ) (рис. 1).

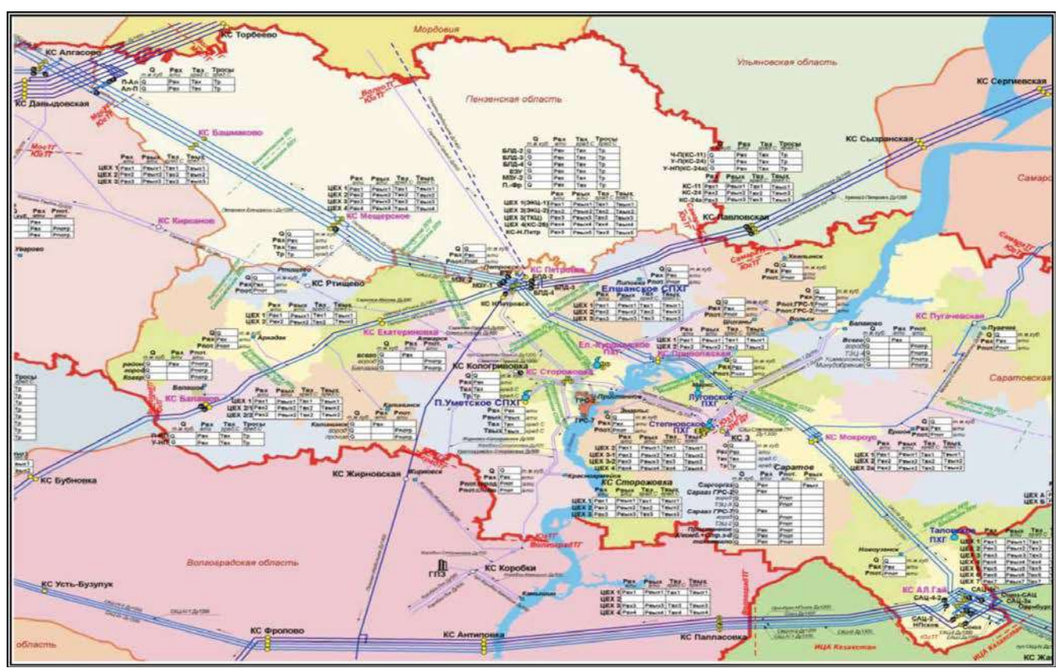


Рис. 1. Сложная газотранспортная система

ГТС объединяются в крупнейшую в мире единую систему газоснабжения (ЕСГ) России. ЕСГ характеризующаяся многокомпонентность, сложностью протекания процессов и управления подразумевает использование системного подхода. Только системных подход способен обеспечить высокое качество управления такими задачами как: оптимальное маневрирование потоками газа; иерархическая организация контроля; диспетчерское управление в реальном времени; ОДУ режимами работы объектов системы и т.д. [2]

Важнейшей частью управления ЕСГ является решение режимно-технологических задач в рамках ОДУ и вопросах планирования. Сложность ОДУ характеризуется следующими особенностями: большая размерность ГТС; непрерывность процессов; нелинейность протекания процессов; сложностью организации ГТС; отсутствие достаточного количества средств телемеханики и д.р.

Для решения задач ОДУ в настоящее время применяются средства моделирования на базе регламентиро-ванных расчетных схем, которые являются сильно упрощенными моделями реальных объектов [5]. Соответственно, одним из способов повышения качества ОДУ является применение адекватных средств моделирования, максимально приближенных к реальному объекту, что предъявляет соответствующие требования не только к самой модели, но и к ее реализации на соответствующей программно-аппаратной платформе (ПАП).

Классический подход к моделированию ГТС

В общем случае, на основании закона сохранения массы, количества движения и энергии, для произвольного объема жидкости V, ограниченного замкнутой поверхностью S можно записать в интегральной форме [3,6]

(1) $$\iint_S \rho \upsilon_n dS + \iiint_V \frac{\partial \rho}{\partial t} dV = 0,$$

(2) $$\iint_S \rho \upsilon \upsilon_n dS + \iiint_V \frac{\partial (\upsilon \rho)}{\partial t} dV = -\iint_S npdS + \iint_S \tau_n dS + \iiint_V F \rho dV,$$

(3) $$\iiint_V \frac{\partial}{\partial t}(\rho(\varepsilon + \frac{\upsilon^2}{2}))dV + \iint_S (\rho(\varepsilon + \frac{\upsilon^2}{2}))\upsilon_n dS = -\iint_S \tau_n dS + \iiint_V F \rho \upsilon dV + \iiint_V Q dV - \iint_S W n dS$$

где: p – давление, ρ – плотность, υ – скорость газа в данной точке, υ_n – проекция на внешнюю нормаль n к поверхности S, τ_n – напряжение трения на площадке с внешней нормалью n, F – напряжение массовой силы, Q – удельная мощность источников тепла, W – вектор плотности потока тепла, ε – удельная внутренняя энергия газа.

Под классическим подходом понимается использование модели движения сжимаемого газа в случае длинного трубопровода, где его длина существенно больше диаметра поперечного сечения и пренебрежением изменения скоростного напора по длине, что позволяет свести задачу к эквивалентной одномерной [3].

Для практических расчетов исходная система уравнений упрощается посредством предположения изотермичности (T=const) и стационарности процесса, дозвуковой скорости течения газа (отсутствие волнового члена), отсутствия больших перепадов высот (до 500 м), постоянности сечения длинного трубопровода и линеаризации

(4) $$q = 3{,}32 \cdot 10^{-6} \cdot d^{2,5} c_1 \sqrt{\frac{p_н^2 - p_к^2(1 + ah_k)}{\Delta \lambda z_{cp} T_{cp} L(1 + \frac{a}{2L}\sum_i^n l_i(h_i + h_{i-1}))}},$$

где: $a=\Delta/(14{,}64T_{cp}z)$, значение коэффициента $c1$ принимается в зависимости от системы измерений (СИ или смешанной системы), Δ – относительная плотность газа по воздуху, $p_н$ – давление в начале участка, $p_к$ – давление в конце участка, T_{cp} – средняя по длине участка газопровода температура транспортируемого газа, z_{cp} – средний по длине газопровода коэффициент сжимаемости газа, λ – коэффициент гидравлического сопротивления, L – длина участка газопровода, $h_к$ – превышение или снижение конечной точки расчетного участка относительно начальной точки, h_i – превышение или снижение i-ой точки трассы относительно начальной точки, l_i – длина i -го элемента участка газопровода. Коэффициент гидравлического сопротивле-ния это функционально зависимая величина от числа Рейнольдса Re и относительной шероховатости трубы δ - $\lambda = f$ (Re, δ). Давление в начале участка вычисляется как разность между давлением на выходе компрессорного цеха (КЦ) и суммой потерь давления в системе охлаждения с потерями давления между КЦ и узлом подключения к линейной части. Расчет остальных параметров так же описан в нормативе [5].

>>>

Современный подход с использованием МВС

Наличие различных критериев и уход в сторону решения систем нелинейных уравнений предполагает комплексный подход к получению конечного результата, учитывающий все аспекты программо-аппаратной платформы (ПАП) моделирования. Программная составляющая ПАП включает в себя численные методы, позволяющие построить устойчивые вычислительные алгоритмы, средства ввода, вывода и представления информации. Аппаратная часть должна соответствовать требованиям программной (хотя возможно и обратное отношение). Таким образом, задачей комплекса ПАП является решение поставленной задачи за отведенное время.

Для решения различных прикладных газодинамических задач применяется множество методов, таких как методы конечных разностей, конечных объемов, конечных элементов. Наиболее часто используемым численным методом является метод конечных. Разработанные разностные схемы имеют хорошую точность и устойчивость, однако при больших размерностях ГТС для эффективного решения требуется специальная ПАП, в противном случае время решения будет слишком большим.

В роли ПАП, удовлетворяющей всем предъявленным требованиям, в настоящее время выступает направление кластерных вычислений, с развитием которой сильно возрастает роль численных методов. В результате появились многопроцессорные высокопроизводительные вычислительные системы (МВС), способные решать задачи большой размерности за приемлемое (или существенно меньшее) время в отличие от традиционного подхода за счет параллельного расчета. Существует различные типы МВС как по структуре организации, так и по способам организации вычислений. В настоящее время наиболее часто встречаются представители кластерных МВС – объединенные высокоскоростной сетевой инфраструктурой многопроцессорные системы, главным образом решающие задачи большой размерности. Стремительно развиваются МВС на базе графических ускорителей (например, NVIDIA Tesla) или FPGA, что позволяет эффективно проводить моделирование отдельных частей ТГС, таких как ГПА и т.п. Программная составляющая подобных систем представлена многообразием языков программирования и библиотек (fortran, C\C++, OpenCL, MPI, CUDA и т.д.). Однако, для эффективного использования МВС необходима советующая («параллельная») реализация вычислительного метода, что не всегда возможно. Для сетевых и других задач такие методы существуют, что существенно экономит время и повышает точность при решении поставленных задач. Таким образом, наиболее перспективным направлением в решении режимно-технологических задач ОДУ является использование ПАП на базе МВС.

Рассмотрим один из способов решения задачи ОДУ в случае нестационарности реального газа с использованием МВС [1,4]. Нестационарный изотермический режим с учетом упрощений и линеаризации квадратичного члена сведем к уравнению теплопроводности:

(5) $$\sigma\frac{\partial\rho}{\partial t}=\frac{\partial^2 p}{\partial x^2},$$

(6) $$\sigma=\frac{1}{c}\frac{2d}{\lambda\tilde{\upsilon}},$$

с начально-краевыми условиями (одним из трех):

(7) $$\begin{gathered}P(0,t)=P_{\text{лев}},\ p(l,t)=P_{\text{пр}}(t),\ P(x,0)=P(x,0)=P_0(x);\\ P(0,t)=P_{\text{лев}},\ q(l,t)=q_{\text{пр}}(t),\ P(x,0)=P(x,0)=P_0(x);\\ q(0,t)=q_{\text{лев}}(t),\ q(l,t)=q_{\text{пр}}(t),\ p(x,0)=P(x,0)=P_0(x),\end{gathered}$$

где: $P0(x)$ – распределение давления вдоль участка в начальный момент времени $t = 0, P_{лев}(t), P_{пр}(t), q_{лев}(t), q_{пр}(t)$ – заданные функции изменения давления и расхода на границах участка в рассматриваемом интервале времени $[0,T]$, $\tilde{\upsilon}=(\upsilon_1^2+\upsilon_1\upsilon_0-2\upsilon_0^2)/\upsilon_1-\upsilon_0$, где: $\tilde{\upsilon}$ – средняя скорость, υ_0 – скорость в начале и конце (υ_1) участка.

Для решения различных прикладных газодинамических задач применяется множество методов, таких как методы конечных разностей, конечных объемов, конечных элементов. Разработанные разностные схемы имеют хорошую точность и устойчивость, однако при больших размерностях ГТС для эффективного решения требуется специальная ПАП, в противном случае время решения будет слишком большим.

Переписав уравнения в дивергентной форме можно воспользоваться аппроксимацией по различным схемам (например, по явной)

(8) $$\sigma\frac{P^{(n+1)}-P^{(n)}}{\Delta t}-\operatorname{div}\operatorname{grad}P^{(n)}=f^{(1)},$$

где f – функция распределения источников. Конечно-объемная аппроксимация по явной схеме

(9) $$\left(\frac{1}{\Delta t}C\right)P^{(n+1)}=G^{(n)}+\left(\frac{1}{\Delta t}C-B\right)P^{(n)},$$

где матрица B (матрица жесткости) есть аппроксимация члена $-divgradP$, матрица C (матрица массы) – аппроксимация $\sigma\cdot\partial P/\partial t$.

Далее формируется СЛАУ в виде $AP=F$, где $A=B+C/\Delta t$, $F=G^1+\Delta t^{-1}CP^{(0)}$, $P^{(0)}=(P0(x1),\ldots,P0(xk))^T$, которая может быть решена, например, с помощью метода верхней релаксации [1,4].

Данный подход может быть использован и для расчета на GPU, но с учетом существенного ограничения под размерности задачи не целесообразен.

С другой стороны, расчет на GPU, вполне применим для эффективного решения частного случая в составе ГТС, причем, возможен расчет не только линейных участков, но и, например, режим работы ГПА. В результате снимается лишняя нагрузка на CPU, однако это требует соответствующей реализации необходимых алгоритмов.

Подход с использованием гибридных МВС

Каждый вид МВС по отдельности достаточно освоен и применяется для соответствующих специфических, для каждого типа, задач. Однако следующим логичным шагом должно быть объединение подобных систем в многопроцессорную систему гибридного типа (МСГТ). Конфигурация МСГТ, с точки зрения технической реализации, может быть разной, но большей части узко специализированной под конкретные задачи, в противном случае она может оказаться слишком избыточной, особенно в части сетевого взаимодействия и с внешней памятью.

В МСГТ можно выделить четыре основных компоненты: многопроцессорные системы на базе CPU; межсистемное взаимодействие посредством организации высокопроизводительной сети; межсистемной взаимодействие для доступа к оперативной памяти; вычислительной системы на базе GPU.

Обычно, многопроцессорные системы на базе CPU объединяются в кластер путем организации высокопроизводительной сети (например, infiniband), что позволяет производить обмен данными между узлами.

Проблема возникает при доступе к системной памяти из GPU, поэтому в данном случае используется собственная память, что позволяет эффективно проводить вычисления, но если необходимо обращаться к системной памяти, то производительность существенно снижается. Соответственно, в случае обмена информацией с других узлов, общая производительность будет ограничена работой межсетевого взаимодействия. Однако в настоящее время ведутся работы по снижению издержек доступа к системной памяти (например, NVidia NVLINK) увеличивающие скорость доступа в несколько раз.

Таким образом, единственным способом использовать подобный подход заключается в декомпозиции задачи и соответствующей реализации вычислительной процедуры.

Отдельно стоит выделить проблему балансирования нагрузки на CPU\GPU, что вытекает из-за разницы в аппаратном обеспечении для доступа к памяти.

Задача декомпозиции ГТС заключается в выделении относительно небольших объектов с минимальным обменом информацией с системной памятью для расчетов на GPU. Т.е. с точки зрения уровня CPU (глобального) стоит задача постановки начально-краевых условий для нижнего уровня.

Затем на глобальном уровне происходит окончательное решение системы уравнений.

Выводы

- **Эволюционно решение задач ОДУ прошло путь от использования наиболее упрощенных моделей вследствие отсутствия доступных математических методов решения и неразвитостью первых вычислительных систем до богатства современных моделей в области учета и динамичности включаемых факторов, позволяющих существенно приблизиться к реальному объекту управления, многообразия математических методов решения и готовности современных вычислительных систем.**
- **Логичным объединением современных технологий является ВСГТ, позволяющая использовать лучшие стороны МВС на базе CPU и GPU – решение задач большой размерности и быстрота (высокая точность) расчета отдельных компонент модели.**
- **К минусам такого подхода можно отнести относительно узкую специализированность конфигурации, необходимость в аккуратности реализации алгоритма с учетом принципиальной возможности его реализации. С другой стороны, использование МСГТ открывает новые направления в области алгоритмизации и параллельных вычислений, что в перспективе позволит создать ПАП для более эффективного решения задач ОДУ.**

Литература:

1. Ахметзянов А. В., Сальников А. М., Спиридонов С. В. Многосеточные балансовые модели нестационарных потоков в сложных газотранспортных системах // Управление большими системами. 2010. № 30.1. С. 230–251.
2. Панкратов В. С., Ажикин В. А., Степанян А. А. АСДУ транспортом газа / издательство: ЗАО «Экон-информ», 2014 г., твердый переплет – 661 стр., ISBN 978-5-9506-1185-8
3. Селезнев В. Е., Алешин В. В., Клишин Г. С. Методы и технологии численного моделирования газопроводных систем. М.: Едиториал УРСС, 2002. – 448 с. – ISBN 5-354-00249-4.
4. Спиридонов С. В. Параллельные алгоритмы при моделировании стационарных процессов в ГТС / Труды 8-й Всероссийской школы-конференции молодых ученых «Управление большими системами» (УБС'2011, Магнитогорск). Магнитогорск: Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова, 2011. С. 289–293.
5. СТО Газпром 2-3.5-051-2006г.
6. Чарный И. А. Неустановившееся движение реальной жидкости в трубах. М.: Недра, 1975. – 296 с. ●

ООО НПФ «Синтез» — надежный партнер на рынке нефтегазового оборудования

Научно-производственная фирма «Синтез» организована в 1991 г. В начальный период фирма занималась научной деятельностью, поставкой и производством оборудования в области геологии, бурения, ремонта скважин, добычи нефти и газа. После 1998 г. (год дефолта) интерес предприятий к науке резко упал. Нефтяные предприятия практически перестали финансировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. Поэтому НПФ «Синтез» пришлось уделить большее внимание на два последних направления деятельности: поставка и производство нефтегазового оборудования.

БАШКИН Павел Олегович –
Директор ООО НПФ «Синтез»

Сейчас НПФ «Синтез» стал компактным, мобильным предприятием, чутко реагирующим на конъюнктуру рынка, отлично знающим этот рынок – от самых крупных российских и зарубежных производителей оборудования до небольших заводов. Нашими партнерами являются как крупные нефтяные компании (например, Роснефть, Шлюмберже Лоджелко Инк, Татнефть, Красноленинский, Саратовский НПЗ и др.) так и мелкие сервисные, буровые, нефтегазодобывающие предприятия.

География поставок очень обширная: фирма поставляет продукцию предприятиям Сибири, Башкирии, Татарстана и многим другим, расположенным на территории от Находки до Калининграда. Достаточно давно список заказчиков пополнился Казахстаном. Фирма вышла на международный рынок, наладив контакт с Тюменским представительством Российско-Европейского нефтегазового центра. НПФ «Синтез» является членом торгово-промышленной палаты Тюменской области. В числе заказчиков не только нефтегазовые компании, работаем и по заказам предприятий угольной промышленности, ремонтных служб других отраслей. Поставляли насосы даже отряду подводников.

НПФ «Синтез» может поставить, практически, любое нефтегазовое оборудование. В тех случаях, когда нашему заказчику требуется нестандартное оборудование, фирма проектирует его и организует изготовление. Крупные машиностроительные заводы не берутся за разработку и производство единичной продукции. Например, такой, как: специфическая обвязка скважин, манифольдная система, компактный превентор, рассчитанный на 700 атм, промывочный вертлюг с удлиненным стволом, кованые крестовины с индивидуальными характеристиками и др. В таких случаях НПФ «Синтез» конструирует нужное оборудование и размещает его изготовление на наиболее предпочтительном производстве. НПФ «Синтез» прорабатывает вопросы заключения договоров с рядом западных компаний, занимающихся поставкой редкого для отечественного рынка оборудования. Заключив договоры с зарубежными поставщиками, НПФ «Синтез» предлагает широкий ассортимент оборудования.

Немаловажно и то, что фирма является участником внешнеэкономической деятельности, имеет широкий опыт работы с таможней, имеет ряд валютных счетов. В этом плане фирма может быть полезна российским и зарубежным машиностроителям: выступая их внешнеторговым представителем, НПФ «Синтез» способен избавить предприятия от хлопот с таможенными и, как следствие с налоговыми службами. Поэтому приглашаем к сотрудничеству как производителей оборудования, так и потребителей. Следует отметить, некоторые предприятия уже воспользовались этим сервисом с нашей стороны.

НПФ «Синтез» – удобный партнер как для небольших предприятий, так и для крупных компаний. Мелким предприятиям как производящим, так и покупающим оборудование, инструмент, материалы, химреагенты значительно выгодней вместо того, чтобы содержать отделы маркетинга и материально-технического снабжения, по мере необходимости обращаться к высокопрофессиональным сотрудникам специализирующейся на поставке такой продукции фирме. Недостатком вышеуказанных отделов крупных предприятий является отсутствие мобильности, большие затраты на их содержание, поэтому, стремясь к большей эффективности, нефтяные компании также прибегают к услугам небольших фирм, подобных НПФ «Синтез», оперативно реагирующим на малейшие колебания рынка.

Роль предприятий, таких как НПФ «Синтез», в продвижении продукции производителей на рынке с вступлением России в ВТО, а также с углублением рыночных механизмов в экономике страны резко возрастает. Это связано с тем, что все более усиливается конкуренция со стороны как зарубежных, так и наиболее продвинутых отечественных компаний.

Предприятиям нефтегазового машиностроения, как и всей отечественной промышленности, следует пересмотреть отношение к схемам реализации собственной продукции. В настоящее время достаточно часто производители нефтегазового оборудования не желают развивать дилерскую сеть, а надеются только на собственный отдел сбыта. Как они собираются противостоять мощным дилерским сетям зарубежных и некоторых отечественных компаний? Скорее всего, эти производства обанкротятся в новом рынке – при неизбежном повышении затрат на производство их продукции и малых объемах реализации.

Перспективы нашей фирмы связаны с теми отечественными производителями, которые трезво осознали ситуацию и уже сейчас серьезно занимаются созданием сети реализации собственной продукции. НПФ «Синтез» – дилер примерно полутора десятков заводов, с остальными пока работаем на договорной основе, но, видимо, от этой формы отношений откажемся окончательно, так как поднимать цены относительно заводских далее невозможно, рынок насыщен машиностроительной продукцией, а будет перенасыщен. Такие фирмы, как НПФ «Синтез», будут работать на рынке только за счет дилерских скидок и наращивания объемов реализации. ●

ООО НПФ «Синтез»
625013, г. Тюмень,
ул. 50 лет Октября, 118, оф. 710
тел. (3452) 32-36-86, 41-78-20, 36-50-25, 73-16-83
e-mail: sintez1@newmail.ru
www.neftegazprogress.ru

Закономерности стабилизации бентонитовых буровых растворов в условиях повышенной минерализации водной фазы

При использовании бентопорошка в качестве основного структуро-образователя соленасыщенных буровых растворов необходимо учитывать закономерности изменения технологических характеристик, связанные с полимерной модификацией глинистой суспензии.

Удельный вес минерализованных растворов, как правило, жестко лимитирован величиной пластового давления, поэтому во избежание избыточной репрессии на проницаемые горизонты следует правильно подбирать состав полимер-бентонитовой композиции, обеспечивающий необходимые структурные и реологические свойства системы при минимальном содержании твердой фазы.

Соленасыщенные полимер-бентонитовые растворы обладают гидрофобизирующим эффектом, который достигается за счет введения индифферентных хлоридов натрия или магния. Искусственная минерализация обеспечивает успешное применение полимер-бентонитовых растворов для разбуривания интервалов каменной соли, ингибируя ее растворение и предотвращая образование каверн. Кроме того, соленасыщенные растворы, содержащие хлорид магния, успешно используются при вскрытии солевых отложений с пропластками бишофита и терригенных пород. При разбуривании терригенных пород гидрогель магния препятствует быстрому увлажнению глинистых минералов, повышает устойчивость ствола скважины.

Перед насыщением раствора неорганической солью (хлоридом натрия) необходимо обеспечить максимальную устойчивость глинистой (бентонитовой) суспензии. При этом, начальная концентрация коллоидных частиц (размером менее 5 мкм) в пресной бентонитовой суспензии не должна превышать 30 кг/м^3. Необходимость контроля исходной концентрации бентонитовых микрочастиц продиктована тем, что время (t), в течение которого количество частиц в результате коагуляции уменьшится в 2 раза, обратнопропорционально начальной концентрации дисперсных частиц:

$$t = 3\cdot\eta/8\cdot R\cdot T\cdot C_o\cdot\alpha, \qquad (1)$$

где:

t – время, в течение которого половина частиц скоагулирует;

k – константа Больцмана;

T – абсолютная температура;

Co – начальная концентрация коллоидных частиц бентонита;

η – динамическая вязкость дисперсионной среды;

α – доля активных соударений частиц, сопровождающихся актом коагуляции.

Дополнительная стабилизация бентонитовой суспензии производится за счет введения производных целлюлозы (КМЦ, ПАЦ), макромолекулы которых имеют отрицательный заряд (одноименный с зарядом поверхности дисперсных глинистых частиц). При адсорбции полимерных макромолекул увеличивается эффективный отрицательный заряд поверхности бентонитовых частиц (W), что сопровождается повышением энергии их взаимного отталкивания (U) в соответствии с уравнением Дерягина-Ландау:

$$U = 64\cdot(c\cdot R\cdot T/k)\cdot W^2\cdot e^{-kh} - A/h^2, \qquad (2)$$

где:

c – концентрация электролита в дисперсионной среде;

k – величина обратная толщине диффузной оболочки;

W – параметр пропорциональный отрицательному потенциалу поверхности коллоидной глинистой частицы;

h – расстояние между соседними коллоидными частицами;

A – константа Гамакера, характеризующая Ван-дер-Ваальсово притяжение между соседними коллоидными частицами.

Модификация бентонитовой суспензии отрицательно заряженными полимерами приводит к увеличению параметра W (в уравнении 2), который пропорционален заряду дисперсной частицы. Это, соответственно, приводит к повышению энергии отталкивания между частицами бентонита (рис. 1). В ряду 1→3 увеличивается концентрация анионного полимера и, соответственно, повышается высота электростатического барьера отталкивания и снижается глубина второго потенициального минимума.

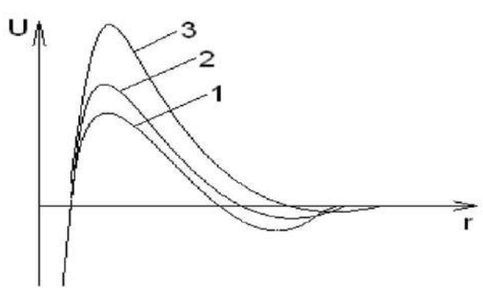


Рис. 1. Влияние концентрации анионных полимеров на полную энергию взаимодействия коллоидных бентонитовых частиц

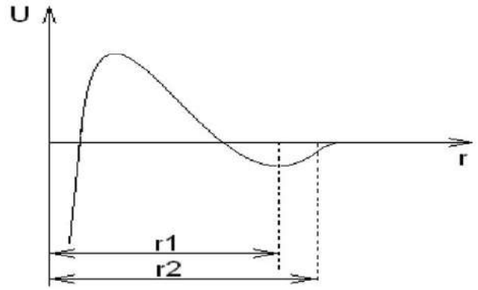


Рис. 2. Влияние полимера на расстояние между соседними коллоидными частицами
r1 – равновесное расстояние между взаимодействующими коллоидными частицами во вторичном потенциальном минимуме;
r2 – равновесное расстояние между коллоидными частицами после их обработки полимером.

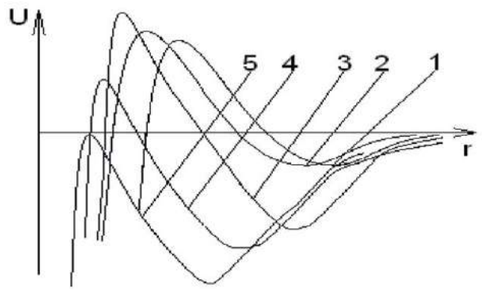


Рис. 3. Влияние увеличения концентрации хлорида натрия (1→5) на полную энергию взаимодействия коллоидных частиц

Наряду с реализацией электростатического фактора устойчивости полианионы обеспечивают наличие структурно-механического и сольватного барьеров концентрационной коагуляции бентонитовой суспензии в соленасыщенной среде. Введение полимеров в глинистую суспензию существенно повышает динамическую вязкость (η) дисперсионной среды, что приводит, согласно уравнению (1), к замедлению коагуляционных процессов (полупериод коагуляции возрастает). Адсорбция полимеров на поверхности коллоидных глинистых частиц приводит к образованию весьма развитых сольватных слоев.

Макромолекулы стабилизирующего полимера создают на поверхности коллоидных частиц бентонита адсорбционно-сольватные слои значительной протяженности и плотности, перекрывающие вторичную потенциальную яму (рис. 2, кривая r2).

Прочность полимерных адсорбционных слоев увеличивается во времени, достигая предельного значения лишь через несколько часов, что связано с замедленной диффузией макромолекул и их медленной ориентацией на поверхности коллоидных частиц. Поэтому засоление системы хлоридом натрия следует производить через 1,5 – 2 часа после того, как была произведена полимерная стабилизация бентонитовой суспензии.

Недостатками неионных полимеров (крахмала), используемых для стабилизации бентонитовой суспензии, являются повышенные прочность и «хрупкость» насыщенного адсорбционного слоя, что приводит к резкому снижению стабилизирующего действия.

Поэтому, при стабилизации бентонитовой суспензии оптимальной стратегией является сочетание анионных (КМЦ, ПАЦ) и неионных полимеров (крахмал, ГЭЦ). Полианионы обеспечивают необходимую подвижность и мобильность защитных адсорбционных слоев, а неионные полимеры «отвечают» за их прочность.

Введение хлорида натрия приводит к концентрационной коагуляции бентонитовой суспензии за счет уменьшения толщины диффузных оболочек дисперсных частиц (по уравнению (2) энергия отталкивания между частицами снижается при уменьшении толщины диффузной оболочки). При этом, потенциал поверхности глинистых частиц не уменьшается, поэтому их гидратация и диспергирование снижаются незначительно. Схематическое изображение изменений потенциальных кривых в зависимости от толщины диффузных оболочек бентонитовых частиц, изменяющейся под действием хлорида натрия, приведены на рис. 3. В ряду 1→5 увеличивается концентрация хлорида натрия (толщина диффузной оболочки снижается).

После введения соли происходит увеличения вязкости полимер-бентонитового раствора, а также повышение его структурных свойств. Причиной этого является возрастание межмолекулярных Ван-дер-Ваальсовых сил, усиливающее притяжение между соседними частицами дисперсной глинистой фазы. Повышение ионной силы дисперсионной среды приводит к снижению степени диссоциации карбоксильных групп защитных полимеров. Из-за этого лиофильность глинистой поверхности, модифицированной адсорбционными слоями полимеров, значительно снижается. Макромолекулы полимеров претерпевают конформационные перестройки (усиливается их гидрофобность), в результате которых толщина полимерных адсорбционных слоев на поверхности частиц дисперсной фазы снижается. Уменьшение толщины диффузной оболочки приводит к углублению дальнего потенциального минимума (рис. 3), что влечет за собой рост структурной вязкости полимер-бентонитового раствора.

Для пептизации соленасыщенного полимер-бентонитового раствора применяют принцип лиофилизации глинистой поверхности за счет введения потенциалопределяющих анионов, увеличивающих заряд и потенциал поверхности коллоидных частиц. Для бентонитовой суспензии такими неиндифферентными ионами являются крупные полизарядные анионы, адсорбирующиеся на ребрах и сколах кристаллической решетки. Источниками таких анионов являются, например, комплексоны НТФ и ТПФН, а также хроматы и бихроматы.

Таким образом, перечислены основные факторы, обеспечивающие устойчивость бентонитовой суспензии в условиях соленасыщенной дисперсионной среды. Для этого необходимо создание на поверхности дисперсных частиц полимерного структурно-механического барьера, препятствующего концентрационной коагуляции. При интенсивном увеличении вязкости минерализованного раствора следует использовать технологию пептизации за счет введения добавок, содержащих неиндифферентные анионы. ●

Бентонит Кургана
Bentonite

ООО «Бентонит Кургана»
тел./факс 8 (3522) 436-315
e-mail: info@bentonitkgn.ru
www.bentonit.su

Анализ закономерностей распределения скоростных потоков и давлений по высоте шарошечного бурового долота

А. В. ВАСИЛЬЕВ *– к.т.н., доцент РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина*
Д. Ю. СЕРИКОВ *– к.т.н., доцент, кафедра «Стандартизация, сертификация и управление качеством производства нефтегазового оборудования» РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина*
С. В. СПИРИДОНОВ *– Лаборатория № 19 «Многосвязных систем управления», Институт проблем управления РАН*

В статье представлены результаты работы направленной на изучение влияния схемы размещения промывочных каналов в шарошечном долоте на качество очистки забоя скважины. Рассмотрены основные конструктивные схемы промывки, используемые в шарошечных буровых долотах. Установлены направления движения потоков промывочной жидкости в призабойной зоне, характер распределения давлений скоростного напора и давлений поперечного потока по поверхности забоя скважины для шарошечных долот с различными схемами промывки.

Среди множества факторов, влияющих на эффективность разрушения горных пород, необходимо отметить процесс промывки скважин, а главное, его важнейшую составляющую очистку призабойной зоны, в процессе которой происходит разрушение и отрыв частиц породы, уже отделенной от массива в результате механического воздействия зубьев шарошек долота, с последующим выносом их в над долотное пространство [2,3,4,5].

По мнению большинства исследователей на эффективность очистки призабойной зоны влияют: объем промывочной жидкости, подаваемой на забой, скорость ее истечения, схемы и конструкции промывочных устройств (их гидравлическое совершенство, количество, высота, место расположения и угол наклона относительно плоскости забоя) [3,4].

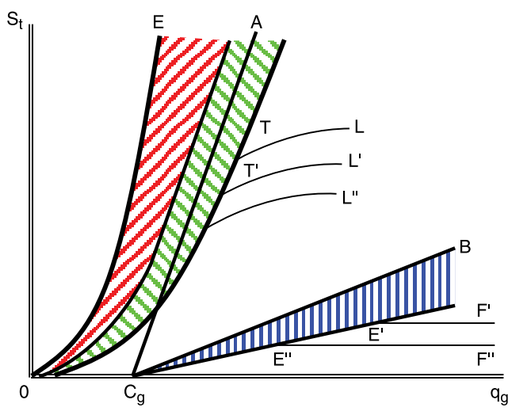


Рис. 1. Зависимость проходки при данной нагрузке от степени очистки забоя

Для оптимизации этих параметров авторами [3,4,5] в стендовых условиях определялись: направление и скорость потоков на забое и вдоль стенок скважины при различных схемах промывочных устройств; величина давления в этих зонах и ее взаимосвязь со скоростью и направлением потоков; вторичная измельчаемость шлама в зоне действия долота; взаимодействие потоков между собой и выбуренным шламом и так далее.

Многие работы в области промывки забоя скважины показывают, что на процесс бурения оказывает отрицательное влияние повышенная зашламленность забоя [5,6].

Так, лабораторные и промысловые исследования позволили Бингхэму М.Г. сделать вывод, что при идеальной чистоте забоя скорость бурения будет зависеть только от способности долота разрушать породу [2]. Этот вывод он проиллюстрировал зависимостью углубления забоя за один оборот долота от удельной осевой нагрузки на долото q_g (рис. 1).

Где: *OE* – линия идеального условия бурения; *AO* – «рабочая кривая», определяющая максимум возможной проходки на долото при данной нагрузке в промысловых условиях, т.е. проходка, которую можно получить при очистке забоя газообразными агентами или при минимальном статическом давлении промывочной жидкости; *CB* – соответствует минимальному углублению и характеризует условие значительного зашламления забоя. Позже, эти выводы были подтверждены и развиты другими авторами.

Так же, известно, что с ростом глубины скважины механическая скорость проходки падает [5,6]. Такое падение механической скорости проходки с увеличением глубины скважины обусловлено в первую очередь ростом дифференциального давления, т.е. разности между гидростатическим и пластовым давлением. Это подтверждают и лабораторные исследования [3,4].

>>>

А. Х. Гарньер и Н. Х. Ван-Линген определили, что величина дифференциального давления обуславливает как прочность породы, так и силу, прижимающую частицы шлама к поверхности забоя [6]. Эти прижимающие силы могут иметь как статическую, так и динамическую природу и являются сложной функцией почти всех известных показателей, характеризующих процесс бурения.

Промысловые исследования влияния дифференциального давления на механическую скорость проходки [4,5] подтвердили это и позволили сделать определенные выводы:

- с увеличением дифференциального давления от 0 до 7,0 МПа падение механической скорости составило 24–73%;
- механическая скорость проходки продолжает расти по мере того, как пластовое давление становится выше гидростатического;
- чувствительность механической скорости проходки к изменениям дифференциального давления повышается с ростом нагрузки на долото.

На (рис. 2.2) представлена картина движения потоков промывочной жидкости вдоль стенок скважины при схеме промывки с тремя удлиненными насадками. Основным отличием рассматриваемой картины для схемы с обычными насадками является ограниченная по высоте эжекция от струи жидкости, истекающей из насадки. В результате этого появляются новые восходящие потоки, что приводит к уменьшению количества частиц шлама, повторно попадающих на забой.

В связи с этим рассмотрим представленные на (рис. 2.1) кривые изменения скорости потока промывочной жидкости вдоль стенки скважины в сравнении с соответствующими кривыми для схемы с обычными насадками. Характер кривых для положений измерения 0° и 30° остался прежним, но возросла максимальная величина скорости подъема, особенно для положения измерения 30°.

Резко изменился характер кривых для положений измерения 60° и 90°. Как для того, так и для другого случая, уменьшился участок кривой с отрицательным значением скорости, а участок с положительным значением скорости возрос. После высоты *0,25 (h/H)*, т.е. чуть выше кромки отверстия удлиненной насадки, скорость в обоих случаях приобретает стабильное положительное значение.

На (рис. 3.2) представлена картина движения потоков промывочной жидкости вдоль стенки скважины при схеме промывки с двумя удлиненными насадками.

Как и при схеме промывки с тремя удлиненными насадками основные изменения коснулись потока в проеме с насадкой (60°), где уменьшились величина отрицательной скорости и длина участка кривой, ей соответствующей (рис. 3.1).

Кривые, соответствующие положениям измерения 0° и 180°, имеют тот же характер, что и при схеме промывки с двумя обычными насадками. Возросла лишь абсолютная величина положительной скорости в проеме без насадки (180°).

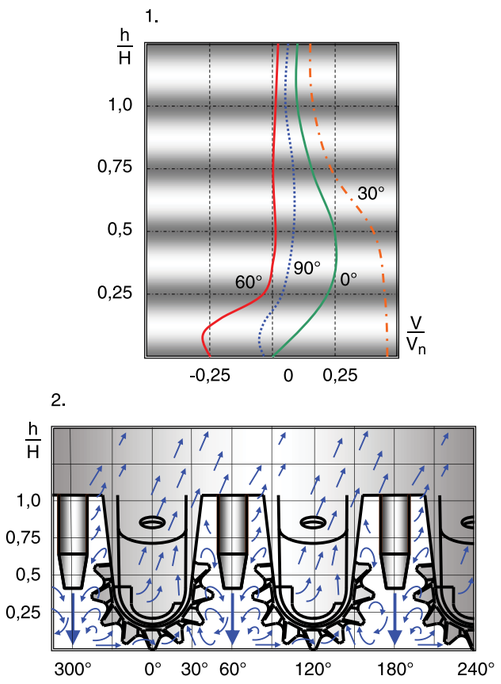


Рис. 2 (1, 2). Изменение скорости промывочной жидкости вдоль стенки скважины для долота с тремя приближенными к забою насадками
2.1. величина скорости при различных положениях измерения
2.2. схема распределения скоростных потоков вдоль стенки скважины

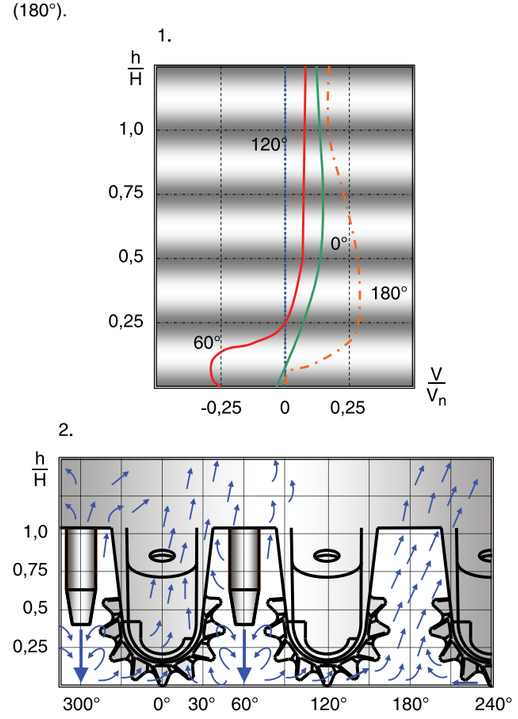


Рис. 3 (1, 2). Изменение скорости промывочной жидкости вдоль стенки скважины для долота с двумя приближенными к забою насадками
3.1. величина скорости при различных положениях измерения
3.2. схема распределения скоростных потоков вдоль стенки скважины

Для положения 120° значение скорости на всем протяжении долота и кольцевого затрубного пространства в зоне этого измерения было равно нулю. Это подтверждает и картина движения потоков промывочной жидкости (рис. 3.2).

Таким образом, можно с уверенностью сказать, что удлинение насадок способствует ускоренному выносу шлама вдоль стенок забоя скважины и возникновению новых восходящих потоков.

Наряду с замером скоростей потоков промывочной жидкости вдоль стенки скважины, проводились, как и при исследованиях зоны забоя долота, замеры давления на стенки скважины $P_{ск}$. Результаты этих измерений для схем промывки с тремя и двумя боковыми обычными и удлиненными насадками приведены на (рис. 4 и 5).

Кроме того, на этих рисунках представлены результаты измерения сечения свободного пространства в зоне долота в виде изменения площади этого сечения в зависимости от высоты долота.

Полученные кривые изменения давления $P_{ск}$ по высоте вдоль спинки лап (0°) и в проемах между лапами 60° для схемы промывки с тремя боковыми насадками (рис. 4) хорошо согласуются с кривой изменения сечения свободного пространства по высоте долота (рис. 4).

Как видно из приведенного графика изменения сечения свободного пространства, наименьшее сечение находится на высоте 0,3 от высоты долота, т.е. соответствует уровню козырька лап долота. Поток промывочной жидкости, попав в эту зону, запирается гидравлически – струями из насадок, и механически – наибольшим заполнением пространства скважины телом долота на высоте 0,3 от его общей высоты.

Поэтому в этой зоне возникает область с повышенным давлением $P_{ск}$ что видно из приведенного графика изменения этого давления для положения измерения в проеме между лапами (60°).

Такой же характер имеет в этой зоне и кривая изменения давления на стенки вдоль спинки лапы долота (0°),

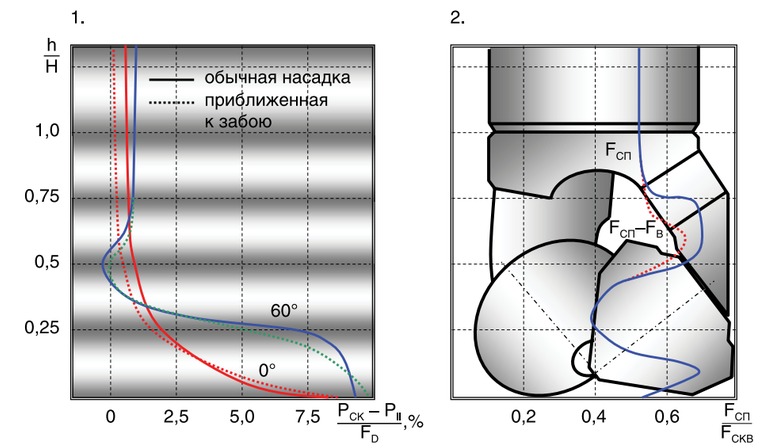


Рис. 4 (1, 2). Изменение величины давления на стенки скважины для долота с тремя боковыми насадками
4.1. величина давления на стенки при различных положениях измерения
4.2. изменение площади сечения свободного пространства призабойной зоны по высоте долота

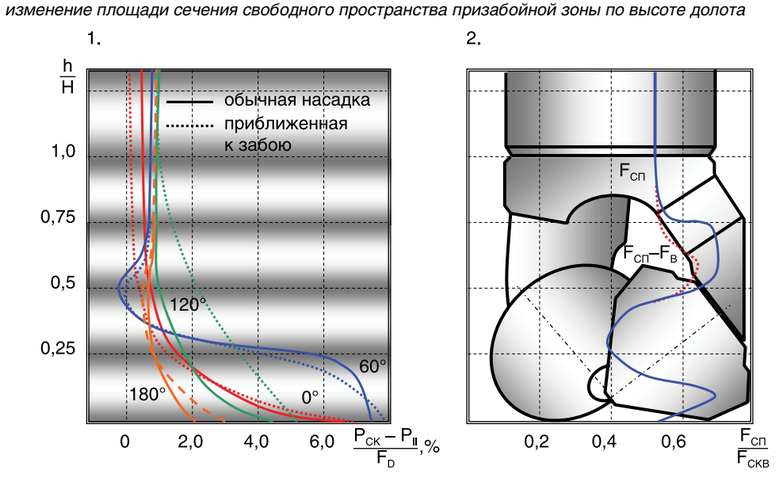


Рис. 5 (1, 2). Изменение величины давления на стенки скважины для долота с двумя боковыми насадками
5.1. величина давления на стенки при различных положениях измерения
5.2. изменение площади сечения свободного пространства призабойной зоны по высоте долота

>>>

Таблица 1. Объем промывочной жидкости, проходящей через отверстия в лапах долота при различных схемах промывки

Тип насадок	Диаметр отверстия в лапе долота, d_3, м 10^{-3}	Схема промывки								
		Три боковых насадки			Две боковых насадки					
					отверстие в лапе между проемами с насадками			отверстие в лапе между проемами с насадками и без		
		м 10^{-3}	м/с	$м^3/с\ 10^{-4}$	м 10^{-3}	м/с	$м^3/с\ 10^{-4}$	м 10^{-3}	м/с	$м^3/с\ 10^{-4}$
Обычная	15	118,0	1,52	2,69	109,0	1,46	2,58	12,5	0,49	0,88
	20	39,0	0,87	2,79	35,0	0,83	2,61	4,5	0,30	0,93
	25	16,5	0,57	2,83	14,5	0,53	2,62	2,0	0,19	0,95
	30	8,0	0,40	2,83	7,5	0,38	2,68	1,0	0,14	0,99
Удлиненная	15	134	1,62	2,86	127,0	1,58	2,79	0	0	0
	20	43,0	0,92	2,89	41,0	0,90	2,83	0	0	0
	25	18,5	0,60	2,94	17,0	0,58	2,85	0	0	0
	30	9,0	0,42	2,97	8,0	0,40	2,83	0	0	0

с той лишь разницей, что уменьшение давления P_{CK} по высоте этой зоны происходит интенсивнее, т.к. оказывают влияние высокая скорость потока, поднимающегося вдоль спинки лапы, и другой характер изменения сечения свободного пространства в этой зоне долота. Этим, вероятно, объясняется, что в этой зоне величина давления на стенки далее практически остается неизменной по всей высоте долота (участок кривой 0,3–1,25 Н). После высоты равной *0,3 (h/H)*, происходит увеличение сечения свободного пространства вплоть до высоты равной *0,68 (h/H)*. Соответственно реагирует и величина давления P_{CK} в этой зоне. Она продолжает уменьшаться и становится наименьшей на высоте примерно равной *0,5 (h/H)*, после чего несколько возрастает. Здесь нужно отметить, что минимум значения давления на стенки скважины не совпадает с максимумом сечения свободного пространства, который находится на высоте *0,68 (h/H)*. Величина давления P_{CK} в проеме на этой высоте перестает увеличиваться и далее на изменение сечения свободного пространства не реагирует. Это, по нашему мнению, может происходить только тогда, когда в этой области существует зона с повышенным давлением, которое часто соответствует появлению зоны с неподвижной промывочной жидкостью (застойной зоны). Так; как область вдоль стенок скважины предварительно нами была изучена, то вероятнее всего было предположить, что такая застойная зона существует во внутренней надшарошечной области долота. Действительно, если из площадей сечений свободного пространства скважин вычесть соответствующие по высоте площади сечений свободного пространства внутренней надшарошечной зоны долота, то такая скорректированная кривая изменения сечения по высоте с большой достоверностью соответствует изменению давления P_{CK} в этой области (пунктирная линиям графике изменения площади сечения по высоте).

На (рис. 5) приведены результаты аналогичных измерений для схемы промывки с двумя боковыми насадками. Можно отметить идентичность результатов для положений измерения 0° и 60° с результатами измерения для предыдущей схемы.

Как отмечалось ранее, измерения скоростей вдоль спинок лап долота, расположенных между проемами с насадкой и без, показали, что в этой области долота скорости практически равны нулю.

Поэтому, по нашему мнению, величина давления P_{CK} в этой области (120°) почти по всей высоте долота больше, чем вдоль спинки лапы, расположенной между проемами с работающими насадками (0°).

Выявлено и различие в величине давления P_{CK} и для проема между лапами без насадки (180°). Наличие высокоскоростного, поднимающегося вверх по проему потока и отсутствие запирающего воздействия струи промывочной жидкости из насадки обусловило меньшую, чем для проема с насадкой, величину давления P_{CK} от уровня забоя до высоты *0,65 (h/H)*. Далее величина давления P_{CK} для этого проема несколько выше, чем для проема с насадкой. Видимо это объясняется тем, что мощный поток поднимающейся жидкости на высоте *0,75 (h/H)* претерпевает резкое стеснение (на что указывает и снижение скорости потока, рис. 3), в результате чего, аналогично зоне забоя, несмотря на довольно высокую остаточную скорость потока, величина давления P_{CK} в этой области несколько повышается.

Аналогичны кривые изменения давления P_{CK} при двух удлиненных насадках. Отличие заключается в несколько меньшей величине давления P_{CK} до высоты *0,68 (h/H)*, что объясняется большей скоростью потока в этом проеме при удлиненных насадках.

Кроме упомянутых выше схем промывки долота, исследованию, как и при исследовании процессов в зоне забоя, были подвергнуты и схемы промывки с тремя и двумя боковыми обычными и удлиненными насадками при наличии отверстий в лапах долота. При этом влияние отверстий в лапах долота на величину скорости и давления вдоль стенки скважины не наблюдалось. Замеры скорости непосредственно у выхода из отверстия в лапе долота показали, что величина этой скорости мала. Это подтверждали и визуальные наблюдения. Для определения механизма истечения промывочной жидкости через отверстия в лапах долота те же замеры скорости были повторены при различных диаметрах отверстий в лапах долота. Результаты этих измерений представлены в табл. 1.

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что при всех схемах промывки и положениях лап с отверстиями относительно работающих насадок изменение расхода промывочной жидкости через отверстия в лапах (при различных диаметрах этих отверстий) незначительно.

Если предположить, что существует постоянная разница в давлении между внутренней надшарошечной областью долота (внутренней стороной лапы) и областью вдоль спинки лапы, то истечение промывочной жидкости через отверстие в лапе долота должно происходить аналогично истечению ее через насадки, т.е. с постоянной скоростью и расходом, увеличивающимся пропорционально увеличению площади сечения отверстия в лапе долота.

Такая же картина должна была бы наблюдаться, если какой-либо поток промывочной жидкости направлялся во внутреннюю надшарошечную зону долота и оттуда выходил через отверстие в лапе долота, как предполагают авторы исследований [4].

Здесь же, при увеличении диаметра отверстия, наблюдается уменьшение скорости истечения промывочной жидкости обратно-пропорционально площади сечения отверстия при практически одинаковом ее расходе. Такая картина характерна для эжекционного воздействия. Это предположение подтверждается и результатами, представленными в табл. 1. Наибольший расход наблюдается через отвергая в лапах, вдоль спинок которых подымается высокоскоростной поток промывочной жидкости (рис. 3.1), а при нулевой скорости потока вдоль спинки лапы (рис. 3.1, 120°) движения промывочной жидкости через соответствующие отверстие не наблюдается (табл. 1, результаты для схемы промывки с двумя удлиненными насадками, отверстия в лапах между проемами с насадкой и без насадки). Это подтверждается и результатами работы [4],

Если отнести максимальный расход промывочной жидкости через отверстия в лапах долота к общему расходу через насадки, величина которого получена замером объемным способом, то выяснится, что через отверстия в лапах поднимается лишь около 10% всей промывочной жидкости.

$$\frac{Q_O}{Q_D} * 100 = \frac{2,97 * 10^{-4} * 3 * 100}{8,96 * 10^{-3}} = 9,94\%$$

Близкий результат дали и измерения, проведенные М. Р. Мавлютовым и П. Н. Матюшиным. По их расчетам и измерениям количество жидкости, проходящее через отверстия в лапах, не превышает 11% от общего расхода [5]. Вместе с тем, нельзя согласиться с их мнением, что система промывки с отверстиями в лапах долота не имеет самостоятельного значения. Как видно из результатов, приведенных в табл. 1, скорости промывочной жидкости (> 0,7м/с), даже при скорости истечения из насадок равной лишь 18,05 м/с, при диаметрах отверстий 15 и 20 мм достаточны для подъема отбуренного шлама вверх. При реальных же скоростях (70 м/с и более) пропорционально возрастают и скорости потоков вдоль спинок лап, что приводит и к увеличению скоростей в отверстиях лап. Таким образом, значения этих скоростей в большинстве случаев будут более 0,7 м/с, что, по общему мнению, достаточно для выноса шлама по стволу скважины.

Литература:

1. Гусман А. М. Исследование процесса выноса шлама из призабойной зоны при различных схемах промывочных устройств шарошечных долот. Автореферат кандидатской диссертации. М., 1973.
2. Васильев А. В., Сериков Д. Ю. Совершенствование схем промывки шарош. бур. долот. – М.: Нефть и газ, 2015.
3. Мавлютов М. Р. Разрушение горных пород при бурении скважин – М.: Недра – 1979.
4. Матюшин П. И. Влияние шлама на разрушение породы и механизм очистки забоя скважины при бурении шарошечными долотами. Автореферат кандидатской диссертации. Уфа, 1972.
5. Сериков Д. Ю. Повышение эффективности шарошечного бурового инструмента с косозубым вооружением. – М.: Нефть и газ, 2015. ●

ОНУТЦ

+7 (4012) 57–30–10
marketing@onutc.ru
www.onutc.ru

Мы разрабатываем компьютерные обучающие системы:

- для обучения рабочих и специалистов любых профессий;
- обучающие работе на любом оборудовании, выполнению любых задач и действий;
- имитирующие оборудование и обстановку и создающие эффект присутствия;
- демонстрирующие выполнение эталонного производственного процесса;
- тренирующие отработку действий в нештатных и аварийных ситуациях;
- доступные без отрыва от производства в географически удаленных местах и с различных устройств (смартфон, планшет, ПК);
- определяющие уровень знаний и навыков работника.

Использование компьютерных обучающих систем позволяет:

- ✓ обеспечить производство высококвалифицированным персоналом;
- ✓ минимизировать «человеческий фактор» при организации процессов;
- ✓ повысить обоснованность принятия управленческих решений;
- ✓ снизить затраты и увеличить эффективность обучения.

30 лет в сфере разработки и профессионального обучения

Более 1500 разработанных учебно-методических материалов для ПАО «Газпром»

Более 50 000 ежегодно обучающихся с использованием компьютерных обучающих систем ОНУТЦ

г. Калининград

Антифрикционные твердосмазочные покрытия – современная альтернатива резьбовым пастам для сборки обсадных труб

В настоящее время широко распространена практика применения резьбовых паст/смазок при монтаже обсадных и насосно-компрессорных труб. Пасты наносятся на резьбовую поверхность и обеспечивают необходимый коэффициент трения при свинчивании труб, предотвращают образование задиров и заедание, облегчают демонтаж.

М. И. ПРУДНИКОВ *– к.т.н., Директор департамента исследований и новых разработок ООО «АТФ», г. Москва*
e-mail: m.prudnikov@atf.ru

При всей простоте и доступности этой технологии ей присущи очевидные недостатки:

- выполнение операций очистки и смазки требует дополнительных затрат времени при выполнении монтажа;
- пасты от разных производителей имеют различные фрикционные характеристики, что требует проведения дополнительных испытаний и соответствующей корректировки прикладываемого крутящего момента при затяжке;
- пасты требуют повторного нанесения при каждом последующем монтаже или после длительного хранения деталей;
- пасты содержат в составе смазочное масло и вызывают налипание пыли или иных абразивных частиц, что может привести к необратимому повреждению рабочих поверхностей при монтаже;
- применение резьбовых паст, особенно при обустройстве морских скважин, наносит ущерб окружающей среде из-за попадания в нее компонентов пасты.

В настоящей статье рассмотрим альтернативную технологию, которая лишена перечисленных недостатков и в целом позволяет сократить затраты нефтегазовых операторов при добыче энергоресурсов. Это применение антифрикционных твердосмазочных покрытий (АФП), которые наносятся на заводе-изготовителе, обеспечивая подготовку труб к сборке и не требуют выполнения от монтажников дополнительных операций по смазыванию. Покрытия обеспечивают необходимый комплекс свойств – «сухую» смазку с требуемым значением коэффициента трения и противозадирными свойствами, защиту от коррозии.

Что такое антифрикционные покрытия

Как видно из вышесказанного реализация технологии твердой смазки с помощью применения антифрикционных покрытий позволяет не только решить задачу подготовки обсадных труб к сборке на заводе-изготовителе, но и получить ряд дополнительных преимуществ. Компания Dow Corning разработала серию таких покрытий и выпускает их под торговой маркой Molykote (более 15 наименований). Многие из них уже нашли широкое применение в нефтегазовой отрасли.

Антифрикционные покрытия Molykote – это материалы, подобные краскам, но вместо красящего пигмента они содержат высокодисперсные порошки твердых смазок, равномерно распределенные в смеси связующих веществ (смол) и растворителей с присадками. В качестве твердой смазки используются дисульфид молибдена, графит, политетрафторэтилен и специальные композиции. Растворитель в составе композиции обеспечивает удобство нанесения и распределения покрытия по поверхности. После нанесения растворитель полностью испаряется. Покрытие отверждается и прочно сцепляется с основой в результате полимеризации связующего вещества, которая в зависимости от его типа происходит при комнатной температуре или с нагревом. Таким образом, после отверждения покрытие представляет собой частицы твердых смазочных материалов в полимерной марице связующего вещества (рис. 1).

Дисульфид молибдена (MoS_2) – природный минерал, широко применяемый в качестве твердой смазки. Для этого вещества характерна ярко выраженная слоистая структура (рис. 2) с возможностью легкого скольжения слоев друг относительно друга.

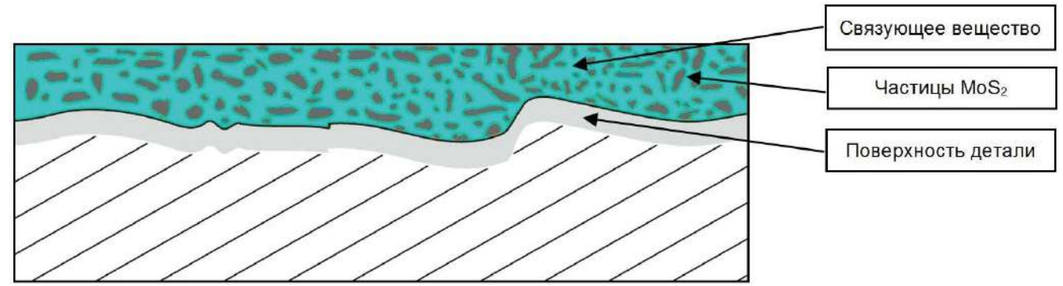


Рис. 1. Структура антифрикционного покрытия

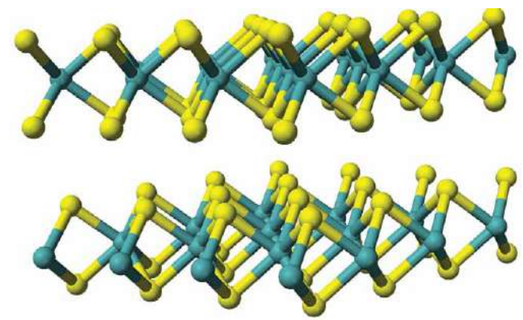


Рис. 2. Строение молекулы дисульфида молибдена MoS_2

В параллельных плоскостях чередуются слои атомов молибдена, каждый из которых с обеих сторон окружен прочно связанными с ним слоями атомов серы, образуя своеобразный «сэндвич». Это хорошо видно на фотографии, полученной с помощью электронного микроскопа (рис. 3). Связь между слоями достаточно слабая и сдвиговое сопротивление по плоскости раздела незначительное. Этим обусловлен низкий коэффициент трения, сохраняющийся таковым даже при значительном нагреве и высоких нагрузках.

При введении дисульфида молибдена в зону трения его высокодисперсные частицы, обладая хорошей адгезией, заполняют впадины микронеровностей поверхностей, тем самым увеличивая их опорную площадь. В процессе трения частицы ориентируются параллельно направлению скольжения и образуют гладкую и скользкую защитную пленку, выдерживающую значительные контактные давления.

Также происходит уплотнение микрозазоров и повышение герметичности. Механизм действия твердых смазок наглядно демонстрируется с помощью сканирующей электронной микроскопии. На рис. 4 видна поверхность металла с ярко выраженными микронеровностями и та же поверхность, но покрытая смазочной пленкой дисульфида молибдена, сформировавшейся в процессе трения.

С учетом механизма смазочного действия дисульфида молибдена его применение наиболее эффективно в граничном и смешанном режимах смазки. Именно в этих условиях твердый смазочный материал способствует снижению трения, предотвращает схватывание и задир, облегчает приработку за счет заполнения впадин микронеровностей поверхности. Дисульфид молибдена отличается химической инертностью и уникальными антифрикционными свойствами. Экспериментальные исследования показывают, что это вещество обеспечивает низкое и стабильное трение при экстремальных контактных давлениях до 3000 МПа.

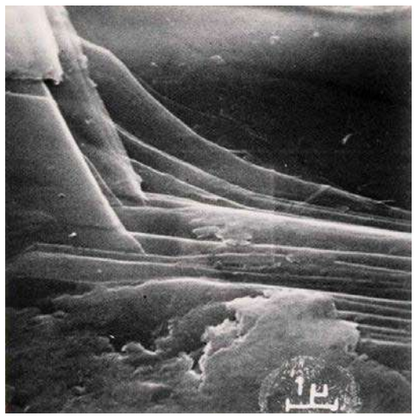


Рис. 3. Слоистая структура дисульфида молибдена

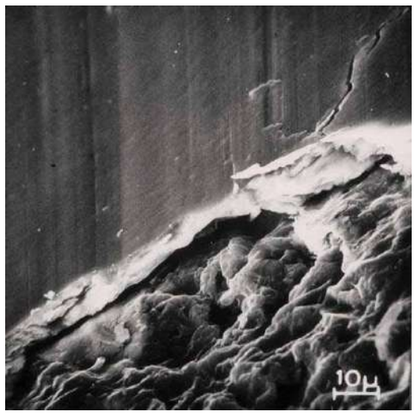


Рис. 4. Формирование смазочной пленки дисульфида молибдена в процессе трения

>>>

Выбор антифрикционного покрытия

В табл. 1 приведены наименования АФП Molykote, рекомендуемые для применения в резьбовых соединениях. Они отличаются друг от друга типом связующего вещества в составе, а также соотношением количества связующего и твердого смазочного материала. В связи с различием композиций представленные марки покрытий обладают различным балансом износостойкости, химической стойкости и антикоррозионных свойств. Кроме того, отличаются условия их полимеризации (температура и выдержка). Указанные покрытия подходят для нанесения как путем распыления, так и другими методами, используемыми в технологиях окрашивания. Рекомендуемая толщина отвержденной пленки составляет 5–20 мкм. Толщина покрытия на детали может регулироваться путем изменения концентрации растворителя в составе и соответственно изменения вязкости всей композиции. Покрытия сохраняют свои эксплуатационные свойства, обеспечивая постоянный коэффициент трения с разбросом в пределах ±0,01 в процессе 5–8 циклов откручивания-закручивания.

АФП Molykote D-321R уже пользуется заслуженной популярностью в нефтегазовой отрасли благодаря его высокой износостойкости и способности быстро полимеризоваться при комнатной температуре. Для быстрого и удобного применения этот состав выпускается также в аэрозольных упаковках. Однако Molykote D-321R не рекомендуется использовать при необходимости хорошей защиты от коррозии, поскольку связующее вещество в составе этого покрытия является электропроводным. В таких ситуациях целесообразно применять АФП с эпоксидным связующим, например, Molykote 3400A Leadfree. Этот состав уже требует нагрева до 200°С и выдержки для полимеризации 30 мин. Другое покрытие Molykote 3402C Leadfree с запатентованной формулой, также применяемое для резьбовых соединений, уникально в том, что, обладая хорошим балансом износостойкости, химической стойкости и антикоррозионных свойств, способно полимеризоваться при комнатной температуре в течение 120 мин. Путем дополнительного нагрева до 130°С этот процесс можно ускорить до 15 мин. Внешний вид этого покрытия на деталях трубопроводной арматуры продемонстрирован на рис. 5.

Рис. 5. Внешний вид антифрикционного покрытия Molykote 3402C Leadfree на деталях трубопроводной арматуры

Таблица 1. Состав и свойства антифрикционных покрытий Molykote

Наименование АФП Molykote	Основной смазочный компонент	Связующий компонент	Диапазон рабочих температур, °С	Несущая способность (испытания на машине Falex), Н (МПа)	Износостойкость (испытания на машине LFW-1 при контактном давлении 623 МПа и возвратно-вращательном движении), тыс. циклов	Коэфф. трения по ASTM D2714	Защита от коррозии, тест в соляном тумане по ISO R 1456), ч	Условия полимеризации: выдержка и температура
3400A Leadfree	Дисульфид молибдена	Эпоксидный	-200…+430	16000 (2627)	50	0,03	500	30 мин. при 200°С
D-321R	Дисульфид молибдена, графит	Полибутил-титанат	-180…+450	12500 (2322)	146	0,03	–	120 мин. при 20°С
3402C Leadfree	Дисульфид молибдена	Специальный	-200…+310	11100 (2188)	108,8	0,03	120	120 мин. при 20°С
D-3484	Дисульфид молибдена, графит	Фенолфор-мальдегидный	-70…+250	12500 (2322)	126	0,03	18	720 мин. при 20°С или 10 мин. при 170°С или 5 мин. при 200°С
106	Дисульфид молибдена, графит	Эпоксидный	-70…+250	13600 (2422)	187	0,03	2	60 мин. при 150°С или 30 мин. при 180°С
7400	Дисульфид молибдена, графит	Акриловый	-70…+200	11300 (2207)	76	0,03	–	40 мин. при 23°С или 10 мин. при 50°С или 5 мин. при 90°С

Заключение

Антифрикционные покрытия Molykote обладают необходимым комплексом свойств для эффективного управления трением в резьбовом соединении и защиты от коррозии. Применение антифрикционных покрытий позволяет осуществить подготовку обсадных труб к сборке на заводе-изготовителе и исключить выполнение связанных с этим трудоемких операций по смазыванию в условиях монтажной площадки. Достигается герметичность соединений колонны и в три и более раз сокращается время ее сборки. Кроме того, обеспечивается ряд дополнительных преимуществ, которые рассмотрены в настоящей статье.

Технология нанесения покрытий проста, не требуется существенных инвестиций в освоение – применяются методы и оборудование, используемые при окрашивании.

Настоящий краткий обзор поможет сориентироваться в ассортименте покрытий марки Molykote и выбрать наиболее оптимальный для конкретного применения вариант. За более подробной информацией призываем обращаться в компанию ООО «АТФ», которая уже более 10 лет является официальным дистрибьютором Dow Corning в России. ●

www.atf.ru

Оборудование и решения для нефтегазовой промышленности

ГЕА выпускает центробежное оборудование для подготовки сырой нефти и очистки промысловой воды, переработки нефтешламов.
Имея собственное производство в России, ГЕА выпускает дожимные компрессорные станции, блоки охлаждения и подготовки газа, модульные холодильные установки, решения для реализации программы газомоторного топлива в России.
Компания осуществляет шефмонтаж, пусконаладку и полное сервисное обслуживание оборудования в режиме 24/7 на протяжении всего срока службы.

Москва, 105094, ул. Семеновский Вал, 6а.
Тел.: (495) 787-20-20, факс: (495) 787-20-12, energy.grasso@gea.com

GEA engineering for a better world

gea.com

Автомобильные газонаполнительные компрессорные станции (АГНКС): сделано в России

Промышленная группа «ТЕГАС» проектирует и производит автомобильные газонаполнительные компрессорные станции (АГНКС) и передвижные автомобильные газовые заправщики (ПАГЗ) активного типа на базе газовых компрессоров «Краснодарского Компрессорного Завода».

Рис. 1. Автомобильная газонаполнительная компрессорная станция «ТЕГАС» модели АГНКС-860 готовая к отгрузке

Технология

Природный газ обладает значительными преимуществами перед нефтяными видами топлива. Использование газомоторного топлива на транспорте позволяет уменьшить вредные выбросы в атмосферу и сократить расходы на транспортировку, при этом снижается износ двигателя и увеличивается срок эксплуатации транспортного средства.

Основным составляющим элементом природного газа является метан (CH_4). Доля метана в природном газе может колебаться от 75% до 98%. Он химически неактивен, не имеет цвета и запаха. Поскольку метан легче воздуха и хорошо растворяется в жидких и газовых средах, он быстро улетучивается, что значительно повышает уровень безопасности применения природного газа.

На транспорте в качестве газомоторного топлива используют два типа энергоносителей, полученных на основе природного газа: компримированный природный газ (КПГ) и сжиженный природный газ (СПГ). На сегодняшний день в качестве газомоторного топлива на транспорте в основном используется КПГ. Порядка 85% автомобилей, использующих в качестве топлива природный газ, передвигаются именно с использованием компримированного природного газа.

Для получения КПГ используют компрессорные установки, на вход которых по газопроводу подается природный газ. Газовые компрессорные установки сжимают природный газ до давления 200–250 атм., откуда компримированный газ подается в специальные баллоны для хранения и дальнейшего использования в качестве газомоторного топлива.

Автомобильные газонаполнительные компрессорные станции, выпускаемые Промышленной группой «ТЕГАС», предназначены для заправки автомобилей, автобусов, специального транспорта и сельхозтехники сжатым до 24,5 МПа (250 кгс/см^2) природным газом и шахтным метаном.

Использование прирордного газа в качестве моторного топлива позволяет в 2–2,5 раза снизить расходы на горюче-смазочные материалы, на 40% увеличить моторесурс двигателей, в несколько раз снизить вредность выбросов выхлопных газов в атмосферу, в 1,5 раза увеличить срок службы моторного смазочного масла.

Совместно с системами подготовки газа оборудование АГНКС может устанавливаться на малодебитных газовых скважинах местного значения, скважинах по добыче шахтного метана из угольных пластов и нефтяных скважин с попутным метаном. Для монтажа станции достаточно произвести подключение ее к газовой и электрической сети. Вода для технологических целей не применяется.

Готовые решения

Сегодня «ТЕГАС» предлагает наиболее оптимальные с позиции компоновки и экономической целесообразности полностью готовые к эксплуатации станции:

- АГНКС 200*
- АГНКС 300*
- АГНКС 400*
- АГНКС 550*
- АГНКС 700*
- АГНКС 860*

** Соответствует производительности модели в нм^3/ч.*

Таблица 1. Технические характеристики автомобильной газонаполнительной компрессорной станции (АГНКС 860)

Наименование характеристики	Параметры
Сжимаемый газ	Природный газ
Тип компрессора	Поршневой
Давление на входе станции, кгс/см^2 (абс.)	0,6-1,1
Производительность станции, приведенная к нормальным условиям, нм^3/час, не менее	860
Давление газа, заправляемого в автомобиль, конечное, МПа (кгс/см^2)	20 (200)
Давление газа максимальное (для заправки ПАГЗ), МПа (кгс/см^2)	25 (250)
Объем разовой заправки автомобиля, нм^3	60
Количество автомобилей, заправляемых в сутки при расчетном объеме разовой заправки 60 нм^3	270
Мощность установленного привода, кВт	200
Объем аккумуляторов газа, л	4000
Габаритные размеры блок-бокса, ДхШхВ, мм	5550x2460x3800

Комплект поставки на примере станции АГНКС 860:

- блок-бокс – 1 шт.;
- фильтр входной – 1 шт.;
- блок входных кранов – 1 шт.;
- установка компрессорная – 1 шт.;
- установка осушки природного газа – 1 шт.;
- емкость дренажная – 1 шт.;
- блок компенсаторов давления 2400 л – 1 шт.;
- блок выходной – 1 шт.;
- система межблочных газопроводов – 1 к-т;
- система автоматики и управления;
- колонка заправочная газовая однопостовая – 4 шт.;
- комплект эксплуатационной документации, руководство по эксплуатации и ремонту.

Все оборудование станции размещено в блок-боксе с целью его защиты их атмосферных явлений и обеспечения эксплуатации при низких температурах окружающей среды.

Блок-бокс представляет собой специально спроектированный либо доработанный морской 20-футовый контейнер с размещенным внутри технологическим оборудованием. Все блок-боксы вибро- и шумоизолированы, оборудованы системой отопления и кондиционирования, вентиляцией, освещением, автоматическими системами управления и аварийной сигнализацией, что позволяет эксплуатировать их при внешней температуре до -45°С.

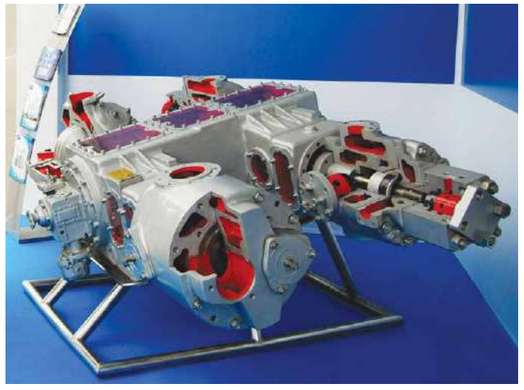


Рис. 2. Макет поршневого оппозитного компрессора «ККЗ»

Компания

Промышленная группа «ТЕГАС» зарекомендовала себя как надежный производитель и поставщик компрессорной техники и газоразделительного оборудования. Реализующаяся в компании программа инновационного развития в сочетании со сбалансированной политикой расширения классических для предприятия направлений производства обеспечивает ООО «ТЕГАС» стабильное лидерство на рынках России и ближнего зарубежья. Узнаваемость марки служит гарантом качества, надежности, концептуальных решений и индивидуального подхода к заказчику.

Промышленная группа «ТЕГАС» предлагает подобранные под каждого заказчика наиболее эффективные решения в области газоразделения, производства компрессорного оборудования, ремонта, сервисного и гарантийного обслуживания. ●

Промышленная группа «ТЕГАС»
тел. (861) 299-09-09, 8-800-777-09-09, факс (861) 279-06-09
e-mail: info@tegas.ru
www.tegas.ru

Производство азота и кислорода методом короткоцикловой безнагревной адсорбции

А. К. АКУЛОВ *– д.т.н., профессор, Генеральный директор Научно-производственной компании «Провита»*

Основным источником азота и кислорода является атмосферный воздух. Для промышленного производства этих газов используют метод криогенной ректификации, короткоцикловую безнагревную адсорбцию или мембранную технологию. Метод короткоцикловой безнагревной адсорбции (КБА) стал использоваться в промышленности с 60-х годов прошлого века. Метод основан на патенте американского изобретателя Скарстрома. Криогенные установки позволяют осуществлять комплексное разделение воздуха с извлечением всех его компонентов при относительно небольших удельных затратах энергии. Метод криогенной ректификации целесообразно использовать при разделении не менее 1000 м³/час воздуха, т.е. при получении достаточно больших количеств азота, кислорода, аргона.

При этом продукты разделения воздуха поступают к потребителю в газообразном или в жидком виде. Получаемый кислород имеет концентрацию в среднем 99,5%, а азот от 98 до 99,9995%. Основными недостатками этих установок являются невозможность остановки оборудования при прекращении потребления получаемых продуктов и необходимость периодического отогрева оборудования для его ремонта и профилактики. Рабочий цикл криогенных установок составляет от нескольких месяцев до года. Продолжительность регламентных работ может составлять несколько недель.

Мембранные технологии, появившиеся сравнительно недавно, используются для получения азота чистотой 95-99,9% или кислорода чистотой не более 40%. В основе мембранных систем лежит разница в скорости проникновения компонентов газа через специальные мембраны. Существенным недостатком мембранных установок является процесс деградации мембран, т.е. снижение производительности мембранного картриджа. В первый год эксплуатации снижение составляет до 10%, далее скорость деградации незначительно снижается. Для компенсации неизбежного процесса деградации мембран производители часто «переразмеривают» установку, завышая ее производительность, что так же приводит к увеличению расхода сжатого воздуха.

К дополнительным недостаткам мембранной технологии можно отнести следующее: более низкая энергоэффективность в сравнении с адсорбционной технологией: процесс разделения воздуха идет при более высоком давлении, чем в адсорбционных установках, следовательно, на сжатие воздуха тратится больше электроэнергии; для нормальной работы мембранного модуля воздух на него должен подаваться подогретым до температуры +40..+55°С, что так же влечет дополнительный расход электроэнергии ;относительно низкая чистота получаемого азота. Энергозатраты на получение азота в этих установках в среднем составляют 1,1 кВт-ч/м³.

В 70-е годы было обнаружено, что при осушке воздуха на цеолитах методом КБА одновременно происходит его обогащение кислородом. Это связано с тем, что на цеолитовых молекулярных ситах адсорбционная емкость по азоту примерно в 2 раза выше емкости по кислороду. После этого были предложены схемы получения кислорода методом адсорбции. В 80-е годы в мире уже работали десятки адсорбционных установок, производящих кислород чистотой 93%. К настоящему времени их количество составляет сотни тысяч.

С конца прошлого столетия адсорбционная технология активно используется и для получения чистого азота. Это связано с появлением на рынке высокоэффективных углеродных молекулярных сит с развитой специфической микро-пористой структурой. Современные углеродные сита позволяют получать азот чистотой до 99,9999%.

>>>

проВИТА

СОВРЕМЕННЫЕ АЗОТНЫЕ И КИСЛОРОДНЫЕ УСТАНОВКИ

OPEROR pro VITA
РАБОТАЕМ для ЖИЗНИ

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ «ПРОВИТА»

ведущий отечественный разработчик и производитель оборудования для адсорбционного разделения воздуха

Основное направление развития компании – создание современных, высокоэффективных установок с использованием лучших комплектующих элементов от ведущих мировых производителей.

Выпускаемые азотные и кислородные установки характеризуются низким энергопотреблением и высокой надежностью.

Использование новейших адсорбентов и современных технологических решений позволяет производить азот чистотой до 99,9999% и кислород чистотой 99%.

МЫ ИЗГОТАВЛИВАЕМ ОБОРУДОВАНИЕ
для Лукойла, Газпрома, Башнефти, Татнефти, МунайГаза
и других отечественных и зарубежных компаний

www.provita.ru

ООО "Провита"
199106, Санкт-Петербург
24 линия В.О., д. 3-7

тел./факс (812) 334-56-38
e-mail: info@provita.ru

Адсорбционные установки работают полностью в автономном режиме, в случае прекращения потребления азота или кислорода они переходят в режим ожидания. Производительность адсорбционных установок варьируется от нескольких литров до сотен кубических метров в час. Срок эксплуатации установок без замены адсорбента составляет не менее 10–15 лет.

Газообразный кислород с чистотой от 90 до 95% широко используется в разнообразных отраслях промышленности: сварка и пайка металлов, черновая резка металла, огневая обработка стекла, извлечение благородных металлов из руд, рыборазведение, озонирование при отбеливании продукции в целлюлозно-бумажной промышленности и т.п. Широкое внедрение кислород с концентрацией до 95% нашел в медицине, особенно после 1 сентября 2013 г., когда вступил в действие ГОСТ 10083-2011.

Широкому внедрению адсорбционных установок способствовали их конкурентные преимущества перед альтернативными способами получения кислорода, в основном перед криогенным. В отличие от него адсорбционный способ позволяет создавать сверхмалые установки, позволяющие решать локальные задачи. При этом выход на режим адсорбционного генератора не превышает 10–15 мин. Кроме того, прогресс в разработке оптимальных схем и адсорбентов привел к тому, что к настоящему времени стоимость кислорода оказалась практически одинаковой для обоих способов его получения.

Однако, в настоящее время криогенный способ все еще является лидером на рынке многотонажного производства кислорода за счет его более высокой чистоты, позволяющий получать продукт с содержанием примесей менее 0,5%.

Промышленные применения газообразного азота обусловлены его инертными свойствами. Газообразный азот пожаро- и взрывобезопасен, препятствует окислению, гниению. В нефтехимии азот применяется для продувки резервуаров и трубопроводов, проверки работы трубопроводов под давлением, увеличения выработки месторождений. В горнодобывающем деле азот может использоваться для создания в шахтах взрывобезопасной среды, для распирания пластов породы.

В производстве электроники азот применяется для продувки областей, не допускающих наличия окисляющего кислорода. Если в процессе, традиционно проходящем с использованием воздуха, окисление или гниение являются негативными факторами – азот может успешно заместить воздух.

Важной областью применения азота является его использование в процессе синтеза разнообразных соединений, содержащих азот, таких, как аммиак, азотные удобрения, взрывчатые вещества, красители и т. п. Большое количество азота используется в коксовом производстве («сухое тушение кокса»), при выгрузке кокса из коксовых батарей, а также для «передавливания» топлива в ракетах из баков в насосы или двигатели. В последнее время азот широко используется в процессах автоматической лазерной резки металлов.

В пищевой промышленности азот зарегистрирован в качестве пищевой добавки Е941, как газовая среда для упаковки и хранения пищевых продуктов, кроме того азот применяется при разливе масел и негазированных напитков для создания избыточного давления и инертной среды в мягкой таре.

Газообразным азотом заполняют камеры шин шасси летательных аппаратов. Кроме того, заполнение шин азотом стало популярно и среди автолюбителей, хотя однозначных доказательств эффективности использования азота вместо воздуха для наполнения автомобильных шин нет.

Научно-производственная компания «Провита» производит оборудование для адсорбционного разделения воздуха с 1991 г. и является ведущим российским разработчиком и производителем кислородных и азотных адсорбционных установок. При использовании этих установок существенно сокращаются производственные затраты. Это достигается за счет низкой себестоимости производимого газа, относительно невысоких капитальных затратах, а также благодаря использованию уникальных технологических решений и высокой надежности адсорбционных генераторов.

Стандартная комплектация адсорбционной установки включает: винтовой компрессор для сжатия атмосферного воздуха, рефрижераторный или адсорбционный осушитель, блок фильтров для очистки воздуха от паров масла, воздушный ресивер, адсорбционный генератор для разделения воздуха и продукционный ресивер. В качестве дополнительных опций используются бустеры для повышения давления продукционного газа, в том числе для закачки газа в баллоны. Все оборудование может быть смонтировано в специальном контейнерном модуле, оснащенном системами освещения, отопления, вентиляции, пожарной и охранной сигнализацией, системой пожаротушения. Контейнер рассчитан для эксплуатации в диапазоне температур от -50 до+45°С.

Блок газоразделения снабжен системой управления типа PCS-8, которая обеспечивает:

- гибкую настройку параметров процесса,
- непрерывный контроль и мониторинг всех параметров процесса,
- автоматическую остановку оборудования при выходе значений контролируемых параметров за установленные пределы с выводом аварийного сигнала,
- автоматическую остановку генератора при прекращении потребления продукционного газа,
- автоматический пуск при возобновлении потребления продукционного газа,
- возможность вывода информации на внешние устройства.

Адсорбционная азотная станция в контейнере

Система управления PCS-8 обеспечивает контроль основных параметров процесса, имеет счетчик времени работы, таймер наработки и другие функции. Блок управления имеет удобный пользовательский интерфейс, информация отображается на ж/к-дисплее на русском или английском языке.

Компания «Провита» накопила уникальный опыт в проектировании, изготовлении, поставке и обслуживании оборудования для получения газообразного кислорода и азота и заработала репутацию надежного производителя адсорбционного оборудования и проверенного его поставщика. В табл. 1, 2, 3 приведены основные характеристики кислородных и азотных генераторов торговой марки «Провита».

При производстве адсорбционных установок компания «Провита» использует высококачественные комплектующие и современные материалы от ведущих отечественных и мировых производителей, все оборудование проходит многоступенчатый контроль качества. Отлаженный производственный процесс и многолетний опыт работы позволяют выпускать высоконадежное оборудование, способное бесперебойно производить азот или кислород 24 часа в сутки, 365 дней в году.

Адсорбционные установки работают полностью в автоматическом режиме и не требуют постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Таблица 1. Основные технические характеристики кислородных генераторов торговой марки «Провита»

Наименование	Производительность, н.л/мин н.м^3/час	Габариты , мм ШхГлхВ
Серия «Компакт»		
Провита 50	50 / 3,0	800 x 600 x 1600
Провита 100	100 / 6.0	800 x 600 x 1800
Провита 200	200 / 12,0	1000 x 800 x 2000
Серия «Эдванс»		
Провита 115А	115 / 6,9	800 x 800 x 1700
Провита 180А	180 / 10,8	800 x 900 x 1900
Провита 290А	290 / 17,4	950 x 1000 x 2350
Провита 395А	395 / 23,7	1200 x 1350 x 2450
Провита 650А	650 / 39,0	1650 x 1450 x 2550
Серия «Бицикл»		
Провита 550 Bi	550 / 33	1500 x 1700 x 2400
Провита 750 Bi	750 / 45	2100 x 1800 x 2500
Провита 1000 Bi	1000 / 60	2200 x 2000 x 2550
Провита 1400 Bi	1400 / 84	2250 x 2200 x 2600
Провита 1900 Bi	1900 / 114	2460 x 2500 x 2900
Провита 5800 Bi	5800 / 318	3200 x 3400 x 3000

>>>

Таблица 2. Основные технические характеристики адсорбционных генераторов серии «Ультра» для получения кислорода повышенной чистоты

Наименование	Производительность по чистому кислороду, н.л/мин. 98% и 99%	Удельный расход электроэнергии на 1 м³ кислорода 99%, кВт-ч
Провита 0120U	100 / 66	2,8
Провита 0300U	239 / 159	2,5
Провита 0570U	479 / 318	2,2
Провита 0750U	627 / 416	2,2
Провита 01000U	840 / 558	2,2
Провита 01500U	1230 / 810	2,2

Таблица 3. Основные технические характеристики азотных генераторов торговой марки «Провита» – производительность в зависимости от чистоты азота

Серия «Стандарт» *					
Азот	99%	99,5%	99,9%	99,95%	99,99%
Провита N60C	88	72	45	37	23
Провита N100C	173	141	89	73	46
Провита N150C	216	177	111	91	58
Провита N230	380	312	196	161	101
Провита N400	570	467	294	241	152
Провита N500	824	676	426	349	220
Провита N700	1112	912	575	471	297
Провита N850	1335	1094	690	565	356
Провита N1000	1613	1322	833	683	430
Провита N1200	1897	1555	980	803	506
Провита N1400	2095	1717	1082	887	559
Провита N1600	2395	1963	1237	1014	639
Провита N2000	2844	2331	1469	1204	759
Провита N2400	3533	2896	1825	1496	943
Провита N2800	4283	3510	2212	1813	1143
Провита N3500	5076	4160	2622	2149	1354

Серия «Ультра»*				
Азот	99,99%	99,995%	99,999%	99,9995%
Провита N100CU	53	44	429	25
Провита N150CU	66	55	37	31
Провита N230U	117	98	65	54
Провита N400U	175	146	97	81
Провита N500U	253	212	140	117
Провита N700U	341	286	189	158
Провита N850U	409	343	227	190
Провита N1000U	494	414	274	229
Провита N1200U	582	487	322	270
Провита N1400U	642	538	356	298
Провита N1600U	734	615	407	340
Провита N2000U	872	730	483	404
Провита N2400U	1083	907	600	502
Провита N2800U	1313	1099	727	609
Провита N3500U	1556	1303	862	721

** Производительность дана в н.л/мин.*

Компания «Провита» предлагает широкую линейку адсорбционных установок производительностью от 50 до 5000 л/мин. и более.

Компания «Провита» постоянно работает над совершенствованием адсорбционной технологии получения чистых кислорода и азота, повышая надежность оборудования и уменьшая удельные энергозатраты на их производство. ●

проВИТА

ООО «Провита»
199106, Санкт-Петербург, 24 линия В. О., д. 3-7
тел./факс (812) 334-56-38
e-mail: info@provita.ru, www.provita.ru

«КОРВЕТ» – насосы для сверхвязкой нефти

Вот уже более 10 лет ГК «КОРВЕТ» успешно проектирует и производит насосы и насосные станции для перекачки нефтепродуктов.

Основной продукцией, выпускаемой группой компаний, являются оседиагональные насосы модельного ряда УОДН, способные перекачивать вязкие и загрязненные взвешенными частицами жидкости:

- промышленные сточные воды;
- нефть и нефтепродукты;
- жидкости с высоким содержанием газа.

Такой широкий диапазон работы насосов обеспечивается уникальным профилированием рабочего колеса с винтовыми лопастями как постоянного, так и переменного шага, что дает возможность достичь в них высоких антикавитационных и энергетических качеств.

В активе предприятия тысячи выпущенных насосов разных модификаций, с производительностью 20…1000 м^3/ч и напором 10…90 м.

Функции и области применения установок оседиагональных насосов:

- перекачка нефти и нефтепродуктов на нефтебазах, НПЗ, вспомогательные работы по перекачке, откачке и зачистке шламовых прудов и резервуаров;
- разогрев и слив нефтепродуктов из железнодорожных цистерн;
- разгрузка нефтеналивных барж;
- ликвидация разливов нефтепродуктов из резервуаров и нефтепроводов;
- откачка нефтепродуктов из заглубленных резервуаров;
- освобождение от перекачиваемого нефтепродукта магистральных нефтепроводов в случае их ремонта или аварийных работ;
- бункеровка топливозаправочных комплексов на морском и речном флоте.

Интеллектуальный потенциал предприятия позволяет постоянно проводить работы по совершенствованию серийно выпускаемой продукции, а также осуществлять разработку насосной техники нового поколения.

ГК Корвет в конце 2013 года вывела на рынок насосного оборудования двухвинтовые насосы серии 2ВВ, способные перекачивать жидкости с вязкостью до 3500сСт.

Почему назрела такая необходимость?

Доля вязких и тяжелых нефтей составляет почти четверть общемировых запасов нефти и оценивается более чем в 810 млрд тонн. Геологические запасы высоковязкой и тяжелой нефти в России достигают 6–7 млрд тонн 71,4% от общего объема залежей находятся в Волго-Вятском, Западно-Сибирском нефтегазовых регионах. Месторождения тяжелой нефти найдены в Удмуртии, Башкирии, Самарской и Пермской областях и республике Татарстан. Промышленное освоение и переработка этих ресурсов требуют специальных технологий и оборудования.

Вот поэтому, в связи с ростом спроса на агрегаты, способные перекачивать жидкости с большей вязкостью, ГК «Корвет» расширила типы производимых насосов, кроме оседиагональных налажено производство винтовых насосов.

Винтовые насосы по принципу действия относятся к типу объемных, и подача жидкости в них производится вращающимися винтами, находящимися в зацеплении. Перекачиваемая жидкость движется в корпусе насоса поступательно и при равномерном вращении винтов обеспечивается непрерывная подача ее без завихрений и пенообразования.

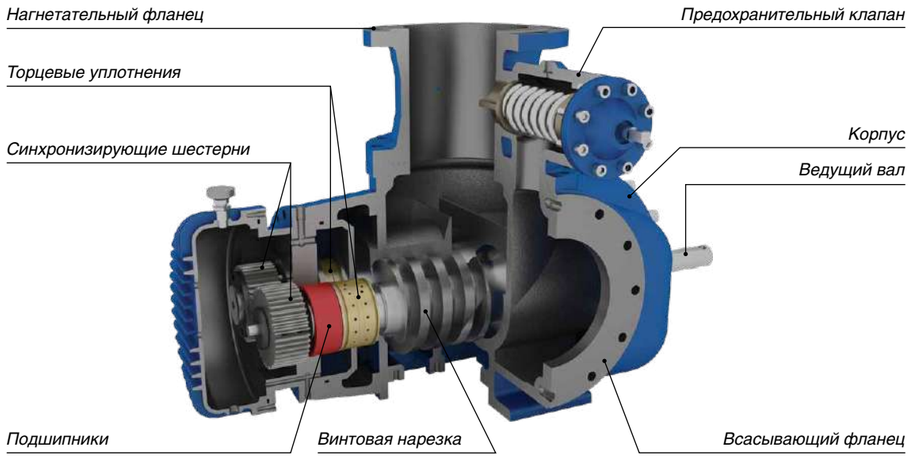


Рис. 1. Схема устройства двухвинтового насоса

Стенд для пролива винтовых насосов

Насосная установка УОДН 300-200-150 с элементами самовсасывания

Винтовые насосы отличаются надежностью действия, самовсасывающей способностью, бесшумностью в работе и высоким К.П.Д. Допустимое давление подаваемой жидкости определяется прочностью корпуса насоса, работоспособностью винтов и мощностью приводного двигателя.

В течение двух лет инженеры компании рассчитывали гидравлику насосов. В конечном результате были рассчитаны двенадцать типоразмеров корпусов и около шестидесяти типоразмеров винтовых пар, которые можно установить в тот или иной насос в зависимости от требуемых характеристик заказчика.

Каждый двухвинтовой насос подбирается индивидуально. Основными критериями подбора является вязкость жидкости, концентрация и размеры механических примесей, режим работы насоса, а также необходимые заказчику производительность и давление на выходе насоса.

Основные части насоса:

- корпус насоса;
- винтовая пара, состоящая из ведущего и ведомого вала, с установленными на них, при помощи шпоночного соединения, винтовыми нарезками;
- синхронизирующие шестерни, служат для передачи вращения от ведущего вала ведомому, для обеспечения постоянного зазора между винтами. Синхронизирующие шестерни находятся в камере, заполненной маслом;
- предохранительный клапан служит для защиты насоса и приводного двигателя от повреждений в том случае, когда давление в напорной магистрали по каким – либо причинам превышает допустимое;
- торцовые уплотнения, могут быть как одинарные, так и двойные.

Двухвинтовые насосы исторически используют для перекачки вязких жидкостей, но в настоящее время их все чаще применяют для перекачки многофазных жидкостей. В полевых условиях, на нефтяных месторождениях часто требуется перекачивание воды, нефти и газа, добываемых из скважины. Применение этих насосов значительно уменьшает стоимость оборудования, т.к. перекачка ископаемых жидкостей на нефтеперерабатывающие заводы осуществляется непосредственно из скважин, исключая процесс сепарирования.

В своей конструкторской работе по проектированию двухвинтовых насосов специалисты ГК Корвет используют опыт и разработки ведущих фирм мира, таких как Bornemann, Leistrits и др. Воплотить идеи в жизнь помогает коллектив старейшего предприятия на Южном Урале – «Усть-Катавский вагоностроительный завод им. С. М. Кирова – филиал ФГУП «Государственного космического научно-производственного центра им. М. В. Хруничева».

Так, например, немецкий производитель Bornemann использует в двухвинтовых насосах конструкторское решение по комплектованию проточными частями по принципу сборочных роторов. Наборный ротор позволяет за счет значительного увеличения высоты головки винта значительно уменьшить длину вала.

Чем короче расстояние между подшипниками, тем меньше вероятность деформации валов при высоких нагрузках на насос, так как снижается влияние изгибающего момента на внешнюю поверхность вала. Такая конструкция позволяет осуществить компактное исполнение самого насоса.

Использование передовых конструкторских решений в разработке нового оборудования Группой Компаний «Корвет» помогает создать отечественные насосы, способные заменить лучшие зарубежные аналоги по программе импортозамещения, а по совокупности «цена-качество» имеют преимущества перед зарубежными аналогами.

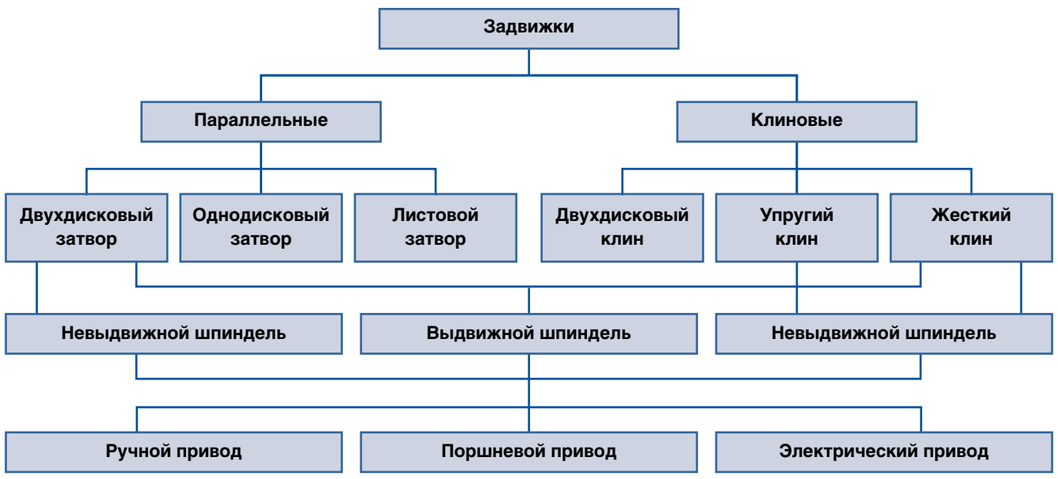
Продукция ГК «Корвет» соответствует всем современным техническим требованиям, работает с высокой эксплуатационной надежностью и низкими издержками на техобслуживание и энергопотребление. ●

Группа Компаний «Корвет»
454138, г. Челябинск, ул. Чайковского, д. 3
тел. (351) 225-10-55, факс (351) 225-10-57
e-mail: sales@oilpump.ru
www.oilpump.ru

Проблемы освоения задвижек стальных клиновых и как их решить

Задвижка – тип арматуры, в которой запирающий или регулирующий элемент перемещается перпендикулярно оси потока рабочей среды. Они имеют широкое распространение и применяются практически на любых технологических и транспортных трубопроводах диаметрами от 15 мм до 3000 мм в системах жилищно-коммунального хозяйства, газо- и водоснабжения, нефтепроводах, объектах энергетики и многих других. Имеют широкий диапазон параметров эксплуатации.

В зависимости от конструкции затвора задвижки подразделяются на параллельные и клиновые: у первых уплотнительные кольца расположены параллельно друг другу, у вторых – под небольшим углом, образуя клин.



Широкое распространение задвижек объясняется рядом достоинств этих устройств, среди которых:

- сравнительная простота конструкции;
- относительно небольшая строительная длина;
- возможность применения в разнообразных условиях эксплуатации;
- малое гидравлическое сопротивление.

Последнее качество делает задвижки особенно ценными для использования в магистральных трубопроводах, для которых характерно постоянное высокоскоростное движение среды.

К недостаткам задвижек можно отнести:

- большую строительную высоту;
- значительное время открытия и закрытия;
- изнашивание уплотнительных поверхностей в корпусе и в затворе, сложность их ремонта в процессе эксплуатации.

В линейке трубопроводной арматуры, производимой Машиностроительной Корпорацией «Сплав» представлены задвижки разного типа. Но в данной статье хотим обратить особое внимание на относительно новый для нас серийный продукт – задвижки клиновые стальные на давлений свыше 6,3 МПа.

Перед разработкой новых опытных образцов – задвижек клиновых стальных (ЗКС), конструкторский отдел МК «Сплав» провели тщательные испытания задвижек данного вида других заводов – производителей, чтобы выявить и изучить все распространенные и серьезные проблемы, которые могут привести к браку созданной конструкции.

В ходе испытаний ЗКС DN20 конструкторским отделом были выявлены две проблемы, которые связаны между собой:

1. Проблема герметичности затвора при расчетных параметрах – расчетном давлении и расчетном моменте на маховике;
2. Проблема сохранения герметичности затвора при наработке циклов.

Решение 1

Герметичность затвора непосредственно после сборки изделия зависит от степени совпадения плоскостей клина и плоскостей седел. Расчетные удельные давления затворов, приведенные в методиках расчета, предполагают полное совпадение поверхностей контакта на обоих седлах. Следовательно, расчетные моменты запирания затвора относятся к этому идеальному случаю.

Конструкция ЗКС с жестким клином не позволяет исправить неточности геометрии притиркой или самоустановкой тарелок затвора, как в задвижках с упругим клином.

Есть аргумент: работать на самоуплотнении от рабочего давления, не доводить клин до нижней своей границы хода. Для этого имеется достаточно свободы клина, в пределах зазоров в корпусе и на шпинделе. В этом случае клин установится «идеально» по седлу на выходе. Задвижки с упругим клином рассчитаны именно на самоуплотнение. Однако это невозможно для задвижек малых проходов. По расчетам, эффект самоуплотнения с приемлемыми параметрами возможен для DN50 и выше. Хотя, если не претендовать на класс А, можно так и работать. В этом случае надо ставить ограничитель хода штока.

Совпадения плоскостей седел и плоскостей клина мы добиваемся следующими способами:

- совместной чистовой шлифовкой клина и седел в общем приспособлении;
- установкой и развальцовкой седел с применением оснастки;
- обжатием рабочих поверхностей седел в процессе развальцовки до их пластической деформации с помощью «родного» клина. Это последнее, требует более твердого клина, чем седла.

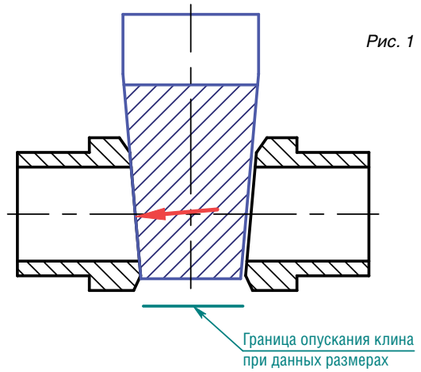


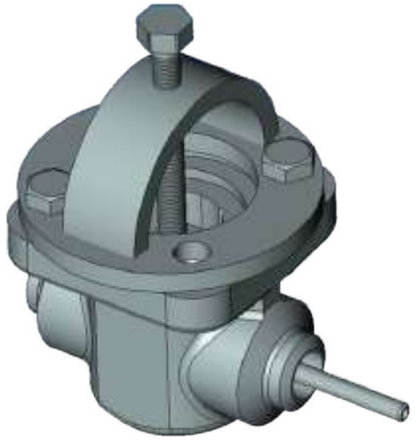
Рис. 1

Однако после развальцовки седел в корпусе, все равно обнаруживается неудовлетворительный контакт: неравномерность отпечатка седел на клине, и протечки при расчетных усилиях на клин.

Можно сколько угодно жаловаться на оснастку и точность деталей, но получение изделий по классу А является чисто вероятностным процессом.

Чтобы повысить эту вероятность, **нужно контролировать прямо при сборке герметичность затвора до развальцовки седел**, подбирая при этом подходящие друг к другу пары. По крайней мере, это следует делать на первом этапе освоения.

Схематичный пример такой оснастки показан на рис. 2.



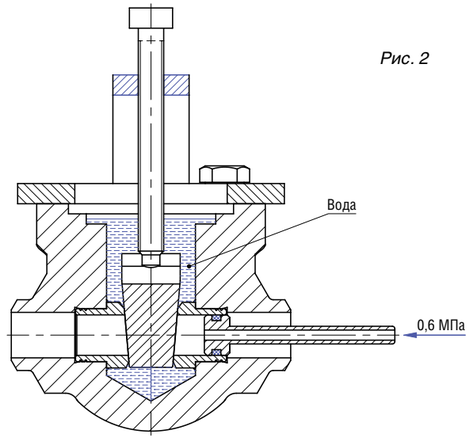


Рис. 2

После установки этого приспособления на корпус клин прижимается к седлам с умеренным усилием, внутрь корпуса наливается вода, в патрубок подается давление воздуха 0,6 МПа и наблюдаются протечки. Если ослабить упорный винт, седло можно насколько пошевелить, чтобы поймать положение седел, при котором протечки отсутствуют. При невозможности добиться герметичности подбирается другой клин или седла. После удачного подбора клин окончательно фиксируется винтом, вода выливается, патрубок удаляется и седла развальцовываются, не снимая оснастки с корпуса.

Примечание: Эта оснастка ни в коей мере не исключает необходимости точной установки седел по пазам на них с помощью имеющейся сегодня оснастки.

Если после развальцовки седел, герметичность затвора ухудшится, значит эту операцию надо совершенствовать.

Описанную проверку не обязательно вводить в техпроцесс. После отработки технологии, и получения устойчивых результатов, этим способом можно воспользоваться, если повысился процент брака.

>>>

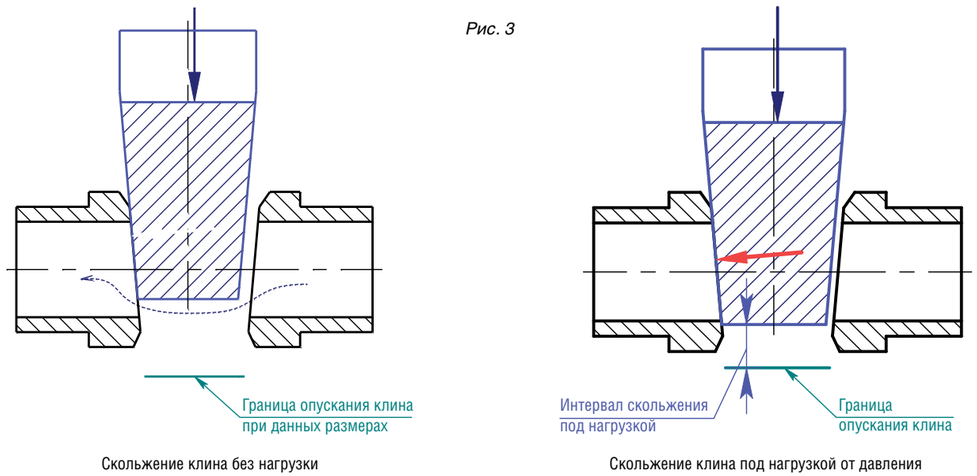
Решение 2

Нарушение герметичности затвора при наработке циклов при испытаниях воздухом при нормальной температуре всегда вызывалось задирами на клине и седлах.

Задиры на металле – это всегда следствие сухого скольжения при больших контактных нагрузках деталей, изготовленных из материалов, склонных к такому схватыванию.

Следовательно, нужно стремиться к уменьшению интервала скольжения под нагрузкой и уменьшению самой контактной нагрузки.

Рис. 3



Скольжение клина без нагрузки

Скольжение клина под нагрузкой от давления

Интервал скольжения под нагрузкой должен быть минимальным, обеспечивающим перекрытие потока, т.е. нижняя кромка клина должна опускаться ниже рабочей кромки седла не более чем на 1…2 мм. Это значит, что детали задвижки должны изготавливаться очень точно. Или – селективный подбор.

При испытаниях задвижки DN20 скольжение под нагрузкой происходило на длине 7…8 мм. Седла отстояли друг от друга слишком широко, и за неточности изготовления корпуса.

Таким образом, перед запрессовкой седел необходимо контролировать глубину посадки клина.

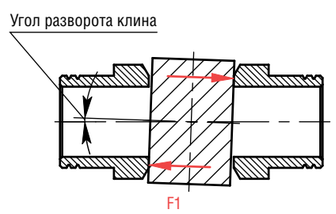
Контактные нагрузки между клином и седлом определяются во-первых рабочим давлением, во-вторых усилием на клин со стороны штока от момента на закрытие. Как правило, имеет место «не идеальность» прилегания поверхностей друг к другу. Эту «не идеальность» пытаются компенсировать увеличением момента на закрытие. Превышение этого момента при испытаниях так же увеличивает вероятность задиров. Следовательно, **наработку циклов следует вести только расчетным крутящим моментом, а вывод о степени герметичности затвора делать по окончании испытаний.**

Есть еще одна причина задиров. В существующей конструкции ЗКС имеет место разворот клина в пределах имеющихся зазоров. Этот разворот при опускании – подъеме составляет 2…3°, но при скольжении вдоль седел клин разворачивается обратно, оказывая при этом значительное сопротивление в виде дополнительных контактных нагрузок.

Воздействие усилий F1 проявляется в дополнительных боковых дорожках задиров на клине и на седлах.

Момент пары сил F1 передается от штока и зависит от трения в сальнике. Так для ЗКС DN20 этот момент составлял 26 Нм. Если сальник ослабить до начала протечек, то момент сил F1 значительно снижается.

Рис. 4



На всех клиновых задвижках для АЭС и на некоторых моделях малых ЗКС для общепрома этот эффект устраняется фиксацией штока от поворота.

На имеющихся у нас образцах ЗКС других фирм, этот эффект скорее всего уменьшается всеми способами снижения трения в сальнике: испытаниями на воде, или иных смазывающих средах, уменьшением числа уплотнительных колец, по возможности уменьшением диаметра штока и наконец – игнорированием микропротечек по сальнику.

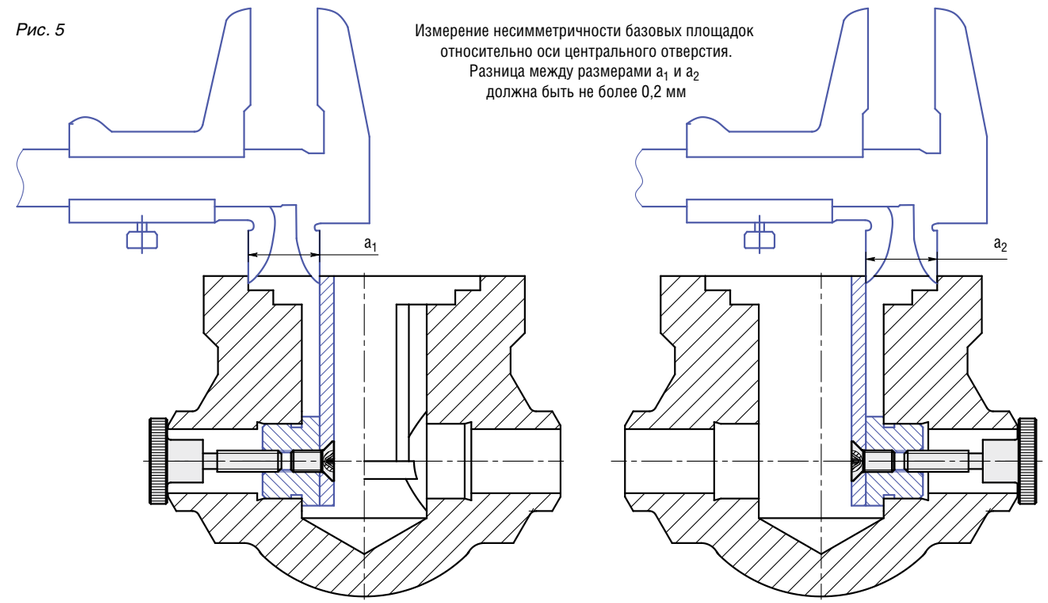
На клиновых задвижках для АЭС так же имеют место задиры рабочих поверхностей затвора. В силу больших DN они приводят к ухудшению класса герметичности до B, может быть до C. Для ЗКС малых DN задиры приводят к недопустимо большим протечкам.

Решение 3

Детали, влияющие на герметичность затвора, должны быть изготовлены строго по чертежу. Все отклонения формы и расположения должны быть проверены.

Так необходимо проверять симметричность базовых поверхностей под установку седел в корпусе. Пример способа измерения несимметричности приведен на рис. 5.

Рис. 5



Отклонение от параллельности базовых поверхностей в плоскости, перпендикулярной рисунку измерить с высокой точностью, порядка 0,01 мм невозможно. Остается полагаться на точность изготовления. При расточке этих поверхностей на станке, точность разворота заготовки на 180° относительно расточной головки должна быть достаточно высокой.

Установка седел в гнезда корпуса, их последующая развальцовка и получение при этом полностью симметричных рабочих поверхностей, у которых угол совпадает с углом клина (несовпадение не более 2…3 угловых минуты) – это наиболее проблемная операция.

В любом случае, после установки седел в гнезда перед развальцовкой необходимо убедиться, что седла установились так, что их рабочие плоскости пересекаются в пространстве по прямой, перпендикулярной плоскости рисунка. Именно для устранения этого искажения предназначены метки (пазы) на седлах и комплект имеющихся приспособлений для установки седел. Но этих мер недостаточно. Поэтому следует проверить точность положения рабочих плоскостей седел относительно корпуса **до их развальцовки**. Пример такой проверки с помощью контрольного валика показан на рис. 6.

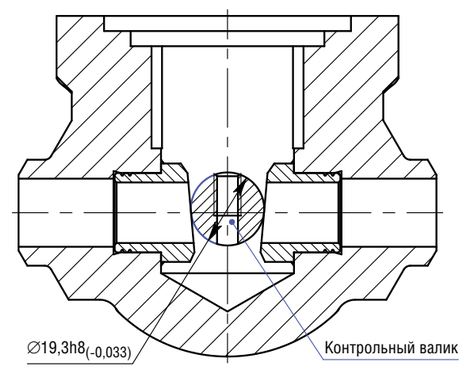
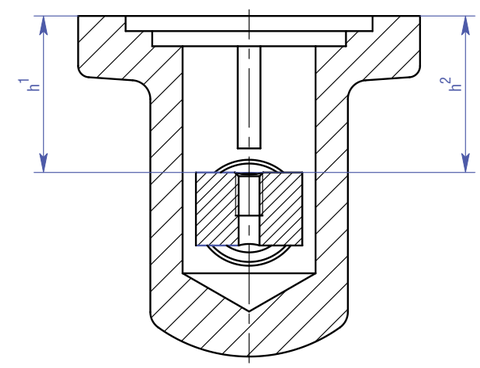


Рис. 6



>>>

Ось контрольного валика (если он изготовлен точно) всегда будет параллельна линии пересечения рабочих плоскостей. Разница в размерах h1 и h2 свидетельствует о том, что седла развернуты вокруг вертикальной оси или в гнездах относительно корпуса или относительно друг друга. При номинальных размерах и диаметре контрольного валика D к.в. = 19,3 h8 (-0.033) h1 = h2 = 41.53 мм.

Так при повороте одной из базовых площадок корпуса на 0,2° (12´) вокруг вертикальной оси угол между рабочими поверхностями пары седел, которые плотно опираются на эти площадки, увеличивается на 0,0019°(7´´). При этом ось контрольного валика располагается под углом 1,14°(1°8´35´´) к горизонтальной оси.

Взаимное смещение седел по повороту в гнездах на 5° (т.е. вокруг оси горизонтального отверстия) уменьшает угол между клиньями на 0,01° (36´´). При это ось контрольного валика располагается под углом 2,5°.

Эти данные получены на компьютер моделированием на 3D моделях.

Как видно в рассмотренных примерах, достаточно грубые отклонения расположения базовых поверхностей и седел приводят к небольшим изменениям угла между седлами (кроме мало вероятного случая разворота базовых поверхностей вокруг горизонтальной оси, перпендикулярной плоскости рисунка).

Разность углов между седлами и клином в 1 угловую минуту дает несовпадение в 0,006 мм уплотняемых поверхностей на диаметре 20 мм. Много это или мало – может показать только опыт.

Можно пошевелить седла, чтобы добиться совпадения размеров h1 и h2 . Для этого необходимо слегка приподымать валик. Неплохо, если при этом валик будет слегка смазан смазкой ЦИАТИМ.

Примечание. *Метод контрольного валика не показывает правильности выполнения углов седел и клина. Здесь вся надежда на совместную обработку седел и клина в общем приспособлении. Но этот метод очень чувствительный к взаимному перекосу седел, поэтому разница в размерах h1 и h2 всегда будет. Вопрос – какова же допустимая разница, может быть решен только опытным путем. Для начала следует ориентироваться на величину не более 0,5 мм.*

Но после хорошей установки седел с помощью валика седла должны быть зафиксированы относительно корпуса в момент замены валика на клин с развальцовочным приспособлением. Вариант несильной, но достаточной фиксации седел в процессе корректировки с помощью контрольного валика приведен на рис. 7.

Показанная на рис. 7 цанга, отличается от существующей тем, что на ней имеется гайка, которая слегка притягивает седло к корпусу. Фиксировать с помощью этой гайки нужно осторожно, удерживая саму цангу от малейшего поворота.

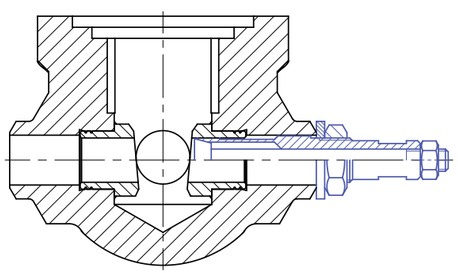


Рис. 7

Решение 4

Удовлетворительные результаты замеров перед развальцовкой седел еще не гарантируют герметичности затвора по классу А. Тем более не гарантируют стойкости затвора при наработке циклов. Для отработки вопросов герметичности затвора при ПСИ желательно заменить способ фиксации седел в корпусе не развальцовкой. Способ должен обеспечивать несложное удаление седел. Для наработки опыта можно проигнорировать требования температурной стойкости. Наконец, можно допустить некоторую не герметичность по границе «седло–корпус», например по классу АА и учитывать ее при испытаниях.

Для этой цели подошли бы два способа:

- фиксация седел с помощью фиксирующих составов фирмы Loctite. Есть в каталоге фиксаторы средней прочности с возможностью удаления путем нагрева до 200°С. При этом остатки этой пасты удаляются так же их составом № 7200. Этот способ фиксации работает до температуры 150°С (уточнить).

Примечание. *Может быть и другая фирма. В любом случае фиксирующий состав не должен схватывать моментально.*

- фиксация седел пластической деформацией, но не в канавку, а дорнированием цилиндрической части хвостовика седла. Этот способ возможно требует точности и чистоты поверхности гнезд в корпусе (Н9, Ra 1.6…Ra 3.2). Надежен ли этот способ герметичной фиксации при высоких температурах – пока непонятно.

Решение 5

Исходя из сказанного, предлагается следующий план действий:

1. Изготовить контрольный валик (рис. 6) и проверить с его помощью корпуса с канавками под штифт с уже запрессованными седлами (в этих корпусах седла запрессованы с заметным смещением). Зафиксировать размеры h1 и h2.

Если разница в размерах h1 и h2 (рис. 6) не превышает 0,5 мм, то попробовать притереть седла, и собрать задвижку с вновь притертым клином (с наплавкой) для проверки герметичности по методу самоуплотнения затвора от давления (т.е. без полного запирания клина расчетным моментом).

При сборке задвижки для этой проверки предлагаю шпиндель затягивать минимально, так чтобы момент трения в сальнике не превышал 10 Нм. (Пусть будут небольшие протечки). Желательно вообще изготовить сальниковые кольца из фторопласта. Из него же изготовить кольцо основного разъема.

В случае, если герметичность затвора удовлетворительная (класс В хотя бы по одной стороне), произвести наработку циклов воздухом по режиму «остановка по концевикам». Перед наработкой циклов написать и утвердить небольшую ПМ.

Если разница в размерах h1 и h2 (рис. 6) более 0,5 мм, или если герметичность затвора нас не устраивает, то удалить седла по методу Тимошина из корпуса.

2. Изготовить оснастку для измерения симметричности опорных поверхностей седел (рис. 5).
3. Приобрести необходимый фиксирующий состав для седел.
4. Доработать фиксирующие цанги, или изготовить новые (рис. 7).
5. Разработать и изготовить оснастку для предварительного контроля герметичности затвора (рис. 2).
6. Собрать корпус с седлами с помощью фиксирующего состава с применением всей изготовленной оснастки.
7. Провести испытания по упомянутой ПМ. В случае удовлетворительных результатов, разобрать задвижку, удалить седла, и проверить возможность применить второй метод фиксации клина (дорнирование) с использованием имеющихся седел (без наплавки). Если посадочные размеры удовлетворяют, и односторонний зазор не превышает 0,2 мм, то разработать и изготовить набор дорнов.
8. При положительных результатах заделки обоих седел провести испытания как сказано в п.1

Решение 6

Если не удается достичь герметичности по классу В по методу самозапирания от давления (т.е. не зажимая клин в седлах), то следует изготовить клин из материала 95Х18 с термообработкой до HRц 51…56.

АО «Машиностроительная Корпорация «СПЛАВ» в цифрах:

- **Предприятие с 40-летней историей**
- **100 000 м² – размер общих производственных площадей**
- **Более 600 единиц разнопрофильного технологичного оборудования**
- **100% продукции проходит испытания в собственном уникальном испытательном центре.**
- **Разработка и адаптация арматуры под требования Заказчика собственным проектно-конструкторским институтом**

Дополнение 1 к выше сказанному

Было изготовлено приспособление по рис. 2.

В наличии было два корпуса с удаленными седлами (после неудачных испытаний). Имелись так же пара новых хороших седел и хорошо притертый клин.

Испытание герметичности затвора без развальцовки седел дало отрицательный результат. Ни какое сочетание корпусов, седел клина не давало герметичности.

Тогда был проделан следующий опыт. Изготовлена втулка с болтом и установлена в корпус вместо одного из седел (рис. 8).

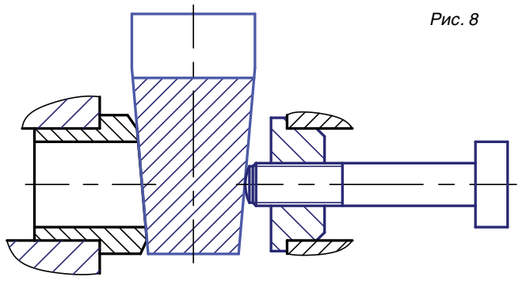


Рис. 8

В этом случае подача воздуха давлением 0,6 МПа в левое седло показала хорошую герметичность при очень небольшом прижатии клина к седлу с помощью болта со сферическим концом. ●

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ СПЛАВ
www.mksplav.ru

АО «Машиностроительная Корпорация «СПЛАВ»
173021, Великий Новгород, ул. Нехинская, д. 61
тел. (8162) 680-803
факс (8162) 680-802
e-mail: mksplav@mksplav.ru
www.mksplav.ru

Новинки трубопроводной арматуры KSB для промышленного применения

Концерн KSB (Германия) – один из мировых производителей и поставщиков как высокотехнологичного насосного оборудования, так и качественной трубопроводной арматуры, которая применяется во всех важнейших технологических процессах промышленных предприятий, в инженерных системах зданий и сооружений, объектов энергетики и водопроводно-канализационного хозяйства. В настоящее время производственная программа KSB включает клиновые и шиберные задвижки, запорные и обратные клапаны, поворотные затворы, мембранные клапаны, фильтры и др.

Производство арматуры компания начала в 1872 г., в настоящее время ее доля составляет 20% общей производственной программы оборудования KSB. Инновационные разработки и многолетний опыт в области испытания материалов, химического анализа (металлографические и механические методы оценки), анализа дефектов, создания сплавов, техник литья, антикоррозионной и поверхностной обработки позволяют компании с максимальной точностью подобрать материал для изготовления арматуры, которая будет способна выдерживать большие нагрузки и отвечать всем предъявляемым требованиям. Одним из преимуществ является изготовление арматуры как по стандартам DIN EN, так и по ASME/ANSI. Разработка и испытания новых материалов, превосходящих металлические сплавы своей износостойкостью (для решения узкоспециализированных задач), ведется в тесном сотрудничестве с университетами и научно-исследовательскими институтами.

Любой вид производимой трубопроводной арматуры имеет свою специфику и конструктивные особенности, поэтому выбор арматуры требует дифференцированного подхода. С учетом характеристик и специфики объекта там, где не может быть применена стандартная арматура, KSB предлагает инженерную арматуру, рассчитанную на конкретные параметры и изготовленную по индивидуальному заказу.

Соблюдение строгих стандартов качества контролируется собственными высокотехнологичными лабораториями материаловедения. KSB накапливает опыт и постоянно совершенствует свою продукцию.

Новый регулирующий клапан KSB из литой стали для промышленного применения

В июле 2016 г. концерн KSB расширил линейку регулирующих клапанов с сервоприводом серии BOA-CVE/CVP H, дополнив ее моделями из литой стали. Новые клапаны (рис. 1) найдут применение в промышленных технологических процессах и инженерных системах – везде, где требуется регулирование и управление потоками перекачиваемой среды. Типоразмеры клапанов из литой стали соответствуют номинальному давлению PN 40 и диаметрам условного прохода от DN 15 до DN 200; максимально допустимая температура рабочей среды составляет 450°C.

Клапаны легко демонтируются без каких-либо специальных инструментов – достаточно просто ослабить болты для крепления крышки. Это позволяет службе эксплуатации заменять внутренние элементы и настраивать сервопривод с микропроцессорным управлением под требуемые параметры.

Рис. 1. Регулирующий клапан с сервоприводом серии BOA-CVE/CVP H

Предлагается широкий выбор седел и плунжеров различных диаметров для всех номинальных диаметров клапана. Также поставляются конусы с равнопроцентной или линейной регулирующей характеристикой.

Седло клапана выполнено таким образом, что его можно использовать с двух сторон. В случае повреждения срочной замены седла не требуется – достаточно просто его повернуть. Клапаны имеют параболические пробки, перфорированные заглушки и дроссельную вставку, что позволяет избежать повреждений, вызываемых кавитацией, и снижает уровень шума.

Если предъявляются более жесткие требования к герметичности, концерн KSB предлагает седло с мягким уплотнением. Уплотнение штока в стандартном исполнении обеспечивается необслуживаемой V-образной манжетой из ПТФЭ с пружинной фиксацией; для температур более 250°C применяется графитовая сальниковая набивка.

Сбалансированные разъемы доступны по запросу для клапанов размером более DN 50, что позволяет использовать небольшие и недорогие приводы. По желанию заказчика клапан оснащается либо электрическим, либо пневматическим приводом. Возможны исполнения электропривода со следующими входными и выходными сигналами: 0(2)…10 В и 0(4)…20 мА. Кроме того, доступны трехпозиционные (Открыт/Стоп/Закрыт) приводы для ручного управления. Максимальное усилие, развиваемое электроприводами с напряжением 24, 230 и 400 В составляет 25 000 Н. KSB также может предложить три типоразмера пневматических мембранных приводов с максимальным усилием 55 000 Н.

Запорная задвижка KSB из литой стали с патрубками под приварку

Летом текущего года была также расширена линейка запорных задвижек из литой стали серии ECOLINE GT 40. Наряду с моделями с фланцевым соединением появились модели с патрубками под приварку. Задвижки, выполненные из высококачественной кованной стали, с патрубками под приварку (рис. 2) поставляются для номинальных диаметров от DN 50 до DN 600 и для давления до PN 40.

Задвижки серии ECOLINE GT 40 специально разработаны для работы с неагрессивными средами, такими как вода, пар, газ или масло в промышленных установках, технологических производственных процессах и судостроении.

Конструкция задвижки обеспечивает максимальную надежность, герметичность и экологическую безопасность, чего удалось достигнуть благодаря применению графитового уплотнения крышки, установленного «в замок», и графитовой сальниковой набивки.

Дополнительное внутреннее уплотнение штока обеспечивает разгрузку сальникового уплотнения при полностью открытом клине и в случае повреждения служит защитой от выдавливания не вращающегося штока с накатно-полированным валом. Удлиненные бронированные стеллитом уплотнительные поверхности седла даже при дошлифовке гарантируют высокую степень герметичности и длительный срок службы.

Рис. 2. Запорная задвижка серии ECOLINE GT 40

Бугельная головка выполнена с возможностью присоединения фланца в соответствии с DIN-ISO 5210, и, таким образом, допускает комплектацию электроприводами.

Задвижки отвечают требованиям безопасности Приложения I Европейской директивы 2014/68 /EC (DGR) для устройств, работающих под давлением, для жидкостей групп 1 и 2. Арматура не имеет собственных потенциальных источников взрыва и может использоваться в соответствии с требованиями ATEX 2014/34/EC во взрывоопасных зонах группы II, категории 2 (зона 1+21) и категории 3 (зона 2+22). Кроме того, поставляется исполнение согласно требованиям TA-Luft для применения при температурах до 400°C по VDI 2440.

Криогенная арматура KSB

В связи с повышающейся актуальностью темы газоснабжения, промышленного освоения сжиженного природного газа концерн KSB принимает активные меры по укреплению своих позиций на мировом рынке криогенной трубопроводной арматуры. Дисковые поворотные затворы под маркой AMRI (KSB) уже несколько десятилетий эксплуатируются на СПГ-терминалах во всем мире. В настоящее время это двухэксцентриковые поворотные затворы Danais и трехэксцентриковые поворотные затворы Triodis.

Учитывая спрос на продукцию KSB на рынке трубопроводной арматуры, концерн постоянно расширяет свои производственные мощности. Например, в мае 2016г. прошло торжественное открытие новой производственной площадки на территории завода KSB, расположенного в местечке Ля Рош-Шале на западе Франции.

Рис. 3. Дисковый затвор с тройным эксцентриситетом серии TRIODIS

Новое здание площадью 4 400 м^2 объединяет ультрасовременные производственные цеха и участки для проведения испытаний. Здесь будут производиться и тестироваться поворотные затворы с тройным эксцентриситетом серии TRIODIS (рис. 3) типоразмеров до DN 1200. Основные области применения таких затворов – сжижение газа, газификация и транспортировка сжиженного природного газа (СПГ). Они используются на морских нефтяных и газовых платформах, плавучих заводах по производству СПГ как в прибрежной зоне, так и на глубоководье.

>>>

В настоящее время почти 60% танкеров для перевозки СПГ уже оснащены арматурой KSB, произведенной на заводе Ля Рош-Шале (рис. 4). Открытие новых производственных цехов позволит компании увеличить присутствие своего оборудования KSB на мировом рынке криогенной трубопроводной арматуры.

Рис. 4. Новый производственный цех на заводе в Ля Рош-Шале

Арматура KSB для российских объектов

В Россию арматура KSB поставляется более 30 лет. В 70-е годы XX века в связи с развитием тепловой и атомной энергетики страны появилась потребность в поставке арматуры высокого давления, износо- и коррозионно-стойкой арматуры для химических и нефтехимических производств. Позднее были налажены поставки арматуры для водоснабжения, водоотведения и инженерных систем зданий и сооружений. И по сей день наиболее востребована арматура KSB для таких сфер применения, как энергетика и промышленное производство, где речь идет о работе с агрессивными и токсичными по своему химическому составу средами в условиях критических температур, высокого давления и т.п.

Одним из самых значимых примеров применения арматуры KSB является насосная станция охлаждения доменной печи №7 на Новолипецком металлургическом комбинате, где применено порядка 240 единиц арматуры серий BOA-CVE SuperCompact, BOAX-B и ISORIA.

В настоящее время все большей популярностью пользуется арматура KSB для инженерных систем объектов промышленно-гражданского строительства и водопроводно-канализационного хозяйства. Например, на недавно построенный многофункциональный комплекс «Кунцево Плаза» в Москве помимо насосного оборудования поставлено около 1350 единиц арматуры KSB! А на юге России в реализованном проекте строительства водозабора Адлерского участка Мзымтинского месторождения подземных вод применено 155 единиц арматуры KSB больших диаметров.

Продукция концерна KSB помогает решать не только вопросы подачи и транспортировки разнообразных сред (при помощи насосов), но и регулирования подачи (при помощи трубопроводной арматуры) и перекрытия подачи (при помощи запорной трубопроводной арматуры).

Наши технологии. Ваш успех. •

ООО «КСБ»
123022, Москва,
ул. 2-ая Звенигородская, 13, стр. 15
тел. (495) 9801176, факс (495) 9801169
e-mail: info@ksb.ru, www.ksb.ru

ООО НПФ «АДА»

БОЛЕЕ 15 ЛЕТ РАЗРАБОТКИ И ПРОИЗВОДСТВА ИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПОКРЫТИЙ ДЛЯ МАГИСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА

Фирма является постоянным партнером по поставке собственной продукции крупнейшим трубопроводным компаниям России и ближнего зарубежья (ОАО АК «Транснефть, ОАО АК «Транснефтепродукт», РУП «Гомельтранснефть Дружба», Новополоцкое Республиканское Унитарное предприятие по транспорту нефти «Дружба» и др.).

Полипропиленовая мастичная лента изоляционная «БИПЛЭКС» ТУ 2245-008-94259402-2012	Лента изоляционная битумно-полимерная на основе выпускаемой мастики «Изобит» «БИЛАР» ТУ 2245-001-94259402-2009	Мастика битумно-полимерная «Изобит» ТУ 5775-003-94259402-2009	Грунтовка полимерно-битумная ГПБ-1 ТУ 5775-002-94259402-2009
Представляет собой рулонный материал повышенной прочности на полипропиленовой основе со слоем битумно-полимерной мастики и предназначена для защиты нефтегазопроводов различного диаметра от коррозии с температурой перекачиваемой среды до +50°С. **Лента выпускается с 2012 года.**	Предназначена для изоляции нефтепроводов в конструкциях покрытий № 18 и 21 по ГОСТ Р 51164. Представляет собой рулонный материал со слоем битумно-полимерной мастики для защиты трубопроводов различного диаметра от коррозии с температурой перекачиваемой среды до +40°С. Выпускается в виде двух модификаций: «З» (зимняя) и «Л» (летняя). **Лента выпускается с 2002 года.**	Предназначена для использования при изоляционных работах в «горячем» виде в конструкциях № 11,12,13,22 по ГОСТ Р 51164, а также в составе комбинированных покрытий на основе битумно-полимерных мастик и термоусаживающихся лент. Выпускается в виде двух модификаций: «З» (зимняя) и «Л» (летняя). **Мастика выпускается с 1994 года.**	Используется при проведении изоляционных работ на основе битумно-полимерной мастики «Изобит» и битумно-полимерной ленты «БИЛАР» при температуре транспортируемого продукта не выше +40°С в конструкциях защитных покрытий № 13,18,21,22 по ГОСТ Р 51164 **Грунтовка выпускается с 1996 года.**

WWW.ADANPF.RU

Центральный офис
117420, Москва, ул. Профсоюзная, д. 57
тел./факс (495) 332-03-78
e-mail: adanpf@rambler.ru

Уфимский филиал
450045, Уфа, ул. Зеленая роща, д.15
тел./факс (347) 284-26-49, 244-93-12
e-mail: ada@ufanet.ru

Малорастворимые анодные заземлители АЗК-ОП и АЗК-МП. Технические характеристики. Опыт эксплуатации

***В. А. ПОПОВ** – к.т.н., Начальник ПОЗК ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург»*
***В. А. ЖЕЛОБЕЦКИЙ** – Ведущий инженер-конструктор ИТЦ ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург»*
***С. В. НИКИФОРОВ** – к.т.н., Председатель наблюдательного совета*
***А. В. ЕРМАКОВ** – к.т.н, Генеральный директор АО «УРАЛИНТЕХ»*
***Е. С. СТУДЕНОК** – к.т.н., Директор предприятия АО «УРАЛИНТЕХ» (по качеству)*
***П. Е. ТИНЬГАЕВ** – к.х.н., Начальник лаборатории электрохимических процессов АО «УРАЛИНТЕХ»*
***И. Ю. МОРОЗОВ** – Инженер-исследователь лаборатории электрохимических процессов АО «УРАЛИНТЕХ»*

Опыт эксплуатации заземлителей АЗК-ОП и АЗК-МП на 15 объектах ПАО «Газпром» показал перспективность их применения, обусловленную стабильностью работы; удобством монтажа в стесненных условиях и труднодоступных участках трассы; сокращением затрат при монтаже (вручную или с применением средств малой механизации).
На АО «УРАЛИНТЕХ» освоен выпуск заземлителей в сборе с магистральным кабелем, что существенно сокращает сроки его монтажа, повышает надежность герметизации контактных узлов и заземления в целом.

Конструкция титановых заземлителей с малорастворимым оксидным (АЗК-ОП) и металлическим (АЗК-МП) покрытием была разработана на АО «УРАЛИНТЕХ» в 2013 г. по Техническому заданию и под руководством специалистов ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург». В июне 2015 г. АЗК-ОП и АЗК-МП включены в Реестр оборудования для ЭХЗ, разрешенного к применению на предприятиях ПАО «Газпром» под номерами 4.1.8 и 4.1.9.

Заземлители выпускаются в двух модификациях: тип I для подповерхностных заземлений и тип II – для глубинных.

Технические характеристики АЗК-ОП и АЗК-МП

Габариты (в чехле с коксовой засыпкой), мм	диаметр – 60, длина – 1200
Масса (в чехле с коксовой засыпкой), кг	не более 3,5
Максимальный рабочий ток, А	2
Предельно допустимая плотность тока, А/м^2	400
Электрохимический эквивалент, г/А*год	в водной среде – 0,015; в грунте – 0,01
Ресурс, лет	в водной среде – 35 в грунте – 50

Малые габариты и масса позволяют монтировать данные заземлители вручную, на ограниченной площади и в труднодоступных участках трассы, где невозможно использовать технику. Это было в полной мере подтверждено практикой их применения.

Первая эксплуатация заземлителей АЗК-ОП и АЗК-МП началась при проведении приемочных испытаний в апреле 2013 г. В системах катодной электрохимической защиты на действующем магистральном газопроводе Невьянского ЛПУ МГ ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург» были установлены заземлители АЗК-МП в количестве 14 шт. и АЗК-ОП в количестве 12 шт., соответственно. Данные заземления обеспечили четырехкратный запас по току и имели следующие характеристики (табл. 1).

Таблица 1. Режим работы УКЗ, обеспечивающий нормативную защищенность газопровода, в период эксплуатации в ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург»

Заземлители	При вводе в эксплуатацию 04.2013 г.		После эксплуатации на 03.2016 г.	
	Напряжение, В	Ток (суммарный), А	Напряжение, В	Ток (суммарный), А
12 АЗК-ОП	10	1,5	10	3
14 АЗК-МП	12	3	12	3
Сопротивление грунта (глина, песок): 59 Ом*м Суммарное сопротивление анодного заземления: от 3,6 до 4,5 Ом				

Очевидно, что заземлители на протяжении трех лет работали стабильно, обеспечивая в автоматическом режиме требуемый защитный потенциал (-3 В).

После включения заземлителей в Реестр ПАО «Газпром» были разработаны Программы эксплуатации АЗК-ОП с ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург», ООО «Газпром трансгаз Югорск», ООО «Газпром трансгаз Чайковский», ООО «Газпром добыча Оренбург», ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург», ООО «Газпром трансгаз Томск», ООО «Газпром трансгаз Ухта». Кроме того, двадцать заземлителей смонтированы на опытном полигоне в Саратове и шесть проходят испытания в ООО «НИИ Транснефть» в морской среде. Всего заземлители работают на 15 объектах в различных грунтах с сопротивлением от 13,6 до 87,9 Ом*м.

Ниже приведены характеристики некоторых объектов эксплуатации.

В октябре 2015 г. монтаж 6 шт. АЗК-ОП был осуществлен в Югорске на компрессорной станции, обеспечив запас по току 28,3% и по напряжению – 38,5%. Монтаж был осуществлен на ограниченной площади с использованием средств малой механизации (скважины бурились мотобуром, монтаж осуществлялся вручную). Повышение потенциала защищаемых объектов приведено в табл. 2.

Таблица 2. Изменение потенциала защищаемых объектов на КС ООО «Газпром трансгаз Югорск» при подключении АЗК-ОП

№ точки измерения	$U_{Т-З}$, В до подключения АЗК-ОП	$U_{Т-З}$, В после подключения АЗК-ОП
23	- 1,2	- 1,32
24	- 0,9	- 1,19
25	- 0,9	- 1,17
26	- 0,9	- 1,13
27	- 0,94	- 1,29
28	- 1,1	- 1,51
Удельное сопротивление грунта (влажный песок) 87,9 Ом*м		

В течение десяти месяцев эксплуатации заземлители демонстрируют стабильную работу, обеспечивая требуемую защищенность объекта.

В декабре 2015 г. на газопроводе «Н.-Тура – Пермь» Горнозаводского ЛПУ МГ ООО «Газпром трансгаз Чайковский» был произведен монтаж подповерхностного заземления из 23 заземлителей АЗК-ОП. Изменение потенциала защищаемого объекта приведено в табл. 3.

Таблица 3. Изменение потенциала защищаемого объекта УКЗ № 13 Горнозаводского ЛПУ МГ ООО «Газпром трансгаз Чайковский»

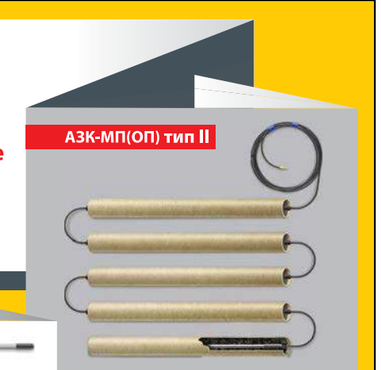
№ точки измерения	$U_{Т-З}$, В до подключения АЗК-ОП	$U_{Т-З}$, В после подключения АЗК-ОП
Н.-Тура – Пермь 1	- 1,5	- 1,74
Н.-Тура – Пермь 2	- 2,3	- 3,27
Ток (на 1 электрод) – 1,39 А Сопротивление растеканию тока – 0,6 Ом Удельное сопротивление грунта (глина) 18 Ом*м		

>>>

WWW.URALINTEH.COM
e-mail: office@pm-ural.com
УРАЛИНТЕХ

АО "УРАЛИНТЕХ" выпускает наукоемкую продукцию из цветных и драгоценных металлов; имеет сертификат соответствия 13О 9001:2008.
Научный потенциал подтвержден 15 патентами.
Для газовой отрасли разработаны и выпускаются малорастворимые заземлители АЗК-ОП и АЗК-МП, которые включены в Реестр оборудования ЭХЗ ПАО «Газпром».

Специфика предприятия позволяет производить легкие, мало-габаритные, удобные при монтаже заземлители, работающие в любых грунтах, в т.ч. в условиях блуждающих токов.



тел./факс: +7(343)270-87-00,
+7(343)270-87-10 (размещение заказа),
+7(343)380-02-32 (дирекция по продажам)

АО "УРАЛИНТЕХ»
Россия, 620017, г. Екатеринбург
пр. Космонавтов, 18

Документально зафиксировано, что конструкция и характеристики заземлителей АЗК-ОП тип I позволяют осуществлять их монтаж в стесненных условиях. Установка заземлителей повысила защитный потенциал в точках измерения защищаемого объекта на 16 и 42%, соответственно, и позволила повысить запас по току станции катодной защиты.

Режим работы в течение восьми месяцев эксплуатации не изменился.

В январе 2016 г. из 10 заземлителей АЗК-ОП тип II (две гирлянды по 5 заземлителей в каждой) было смонтировано глубинное заземление в ООО «Газпром добыча Оренбург». Оно заменило собой работу двух ГАЗ-50. Заземлители были установлены в стальную трубу одного из глубинных заземлений (имеющих до этого срок эксплуатации более 10 лет), заполненную водой.

При данном способе установки заземлители экранированы стальной трубой, что не позволяет повысить характеристики заземления до полного выхода ГАЗ-50 из строя. Однако можно отметить, что одно глубинное заземление из 10 АЗК-ОП обеспечило такую же защиту, как два глубинных заземления ГАЗ-50.

Монтаж заземления был произведен вручную без использования каких-либо средств механизации. Осложняли монтаж неблагоприятные погодные условия (метель и снегопад), тем не менее, продолжительность работ составила 1,5 часа. Как показали измерения, нормативные параметры заземления обеспечиваются стабильно.

В настоящее время на АО «УРАЛИНТЕХ» внедрена полная заводская сборка заземлителей, включающая присоединение анодов к магистральному кабелю (в соответствии с указанным при заказе расстоянием между анодами) и герметизацию контактных узлов (рис. 1).

*Рис. 1. Комплект из 10 заземлителей АЗК-ОП, смонтированных к магистральному кабелю ВПП 1*16: расстояние между контактными узлами – 10 м, длина кабеля присоединения ВПП 1*10 – 5 м, целостность магистрального кабеля не нарушена*

Впервые монтаж таких заземлителей был произведен в июле 2016 года в Омском ЛПУ МГ ООО «Газпром трансгаз Томск». Было установлено два анодных заземления (по две траншеи в каждом) из 12 и 10 заземлителей АЗК-ОП тип I. Длина траншей составляла по 50 м (расстояние между электродами от 9 до 10 м). Грунт суглинок с сопротивлением в одном заземлении 13,6, в другом – 31,9 Ом*м. Сопротивление растеканию анодного тока составило 0,61 и 0,68 Ом, соответственно, был повышен защитный потенциал и запас по току СКЗ.

Монтаж был осуществлен в течение получаса вручную. Было отмечено, что полная заводская сборка позволяет сократить время и трудозатраты при монтаже на объекте. Предполагается, что за счет надежной герметизации контактных узлов повысится и ресурс заземления в целом.

В 2015 г. на АО «УРАЛИНТЕХ» были внедрены ресурсные испытания по методике международной ассоциации NACE (National Association of Corrosion Engineers), которые подтвердили, что качество покрытий на заземлителях АЗК-ОП и АЗК-МП обеспечивает их заявленный срок службы в морской среде в течение 35 лет.

На предприятии внедрена также методика испытания качества герметизации контактных узлов, которое было улучшено по рекомендации приемочной комиссии. Доработанное исполнение герметизации контактных узлов надежно, оно не подвергается деформации, разрушению, изменению внешнего вида. Соответствующие изменения были внесены в технические условия.

Таким образом, разработанная конструкция заземлителей АЗК-ОП и АЗК-МП полностью соответствует требованиям ТЗ ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург», положительно зарекомендовала себя при эксплуатации в различных типах грунтов с сопротивлением от 13,6 до 87,9 Ом*м. Срок эксплуатации составил от полугода до трех с половиной лет, показатели защиты стабильны, кроме того на местах было отмечено удобство и минимальные затраты при монтаже данных заземлителей, возможность монтировать их в стесненных условиях и без использования средств механизации, что создает перспективы для их широкого внедрения.

Срок выполнения заказа от 10 до 20 рабочих дней с момента согласования условий поставки. ●

АО «УРАЛИНТЕХ»
620017, г. Екатеринбург, пр. Космонавтов, д. 18
тел./факс (343) 270-87-00, 380-02-36
e-mail: office@pm-ural.com
www.uralinteh.com

УРАЛИНТЕХ

Общество с ограниченной ответственностью
ЭнергоАрм

191036, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Советская, д.12, офис 16
тел./факс: (812) 717-12-90, 717-21-52
e-mail: energoarm@yandex.ru, enarm@enarm.ru
www.enarm.ru

Современное оборудование для нефтегазовой отрасли

Деятельность «ЭнергоАрм» включает несколько направлений по отраслям высокотехнологичного производства комплектующих для строительства и прокладки трубопроводов, запорно-регулирующей арматуры, оборудования для защиты технологических процессов.

Комплектующие для прокладки трубопроводов

В местах прокладки трубопроводов различного назначения под железными и автомобильными дорогами, а так же другими препятствиями, в соответствии с действующей нормативной документацией, трубы должны прокладываться в футляре (кожухе).

Для прокладки трубопроводов в футляр (кожух) в мировой практике применяются специальные системы, которые отвечают основным требованиям:

- Должны плотно закрепляться на трубе во избежание их горизонтального смещения во время протаскивания трубы в кожух;
- Гарантировать легкость протаскивания трубопровода через футляр, предотвращая при этом вероятность повреждения изоляционного покрытия трубопровода;
- Иметь высокое сопротивление к механическим нагрузкам, возникающим при протаскивании трубопровода через футляр и во время длительной эксплуатации;
- Обеспечить электрическую изоляцию металла трубопровода от футляра;
- Обеспечить защиту от воздействия грунтовых вод на рабочий трубопровод. Продукция компании ООО «ЭнергоАрм» соответствует всем вышеперечисленным требованием, что подтверждается результатами многочисленных испытаний и соответствующими российскими сертификатами.

Опорно-центрирующие кольца (ОЦК)

Опорно-центрирующие кольца ООО «ЭнергоАрм» из высококачественного полипропилена используются для прокладки трубопроводов из всех видов материалов (металл, пластик и др.) в футляре (кожухе).

Преимущества ОЦК производства «ЭнергоАрм»:

- Коэффициент трения минимален за счет используемых полимеров. (Коэффициент трения на стальной поверхности 0,2–0,3);
- Минимальный износ при протаскивании (по результатам испытаний, удельный износ полипропилена кольца в паресталь- полипропилен, при нагрузке на кольцо 476 кг, не более 0,065 мкм на метр пути);
- Обладают повышенной прочностью на разрыв, гибкостью основной части, маленьким весом, жесткостью при изгибе истабильностью формы поперечных ребер;
- Исключительные изолирующие качества полипропилена;
- Большой выбор размеров поперечного ребра позволяет центрировать трубу в футляре.

Марка колец	PP	AE	MC	GKI
Диаметр трубопровода	50–100 мм	100–500 мм	402–1200 мм	От 500 мм
Максимальная несущая нагрузка	200 кг	250 кг	650 кг	1200 кг
Ширина	80 мм	130 мм	160 мм	
Высота ребра	25, 36, 50, 75, 90 мм	25, 36, 55, 75 мм	25, 36, 55, 75 мм	36, 50, 75 мм

Концевые герметизирующие манжеты

Концевые герметизирующие манжеты ООО «ЭнергоАрм» предназначены для защиты от попадания воды, грунта, грязи и др. в пространство между трубой и футляром. Все модели манжет ООО «ЭнергоАрм» изготавливаются из материалов с высокой механической прочностью, стойкостью к старению и высокой стойкостью к УФ-излучению. Материал манжет не токсичен,не выделяет вредных веществ и не проводит электричекский ток.

Производятся 2 типа манжет: Тип MG/MR и KT.

- Манжеты MG/MR – универсальные манжеты для труб диаметром от 32 до 3000 мм, производятся из листового материала методом склейки (вулканизации).
- Манжеты KT – литые резиновые манжеты для труб диаметром от 25 до 600 мм.

Герметизирующая мастика SEALTAQ Aquablock

Sealtaq Aquablock произведен для герметизации выводов и проходных отверстий кабелей или обсадных труб. Защищает от проникновения газов, влаги, стоячей воды, протечек грунтовых вод под напором.

- При контакте с водой мастика расширяется до 20%;
- Постоянно остается эластичной;
- Позволяет последующее протягивание кабелей, ремонтопригодна;
- Водо- и газонепроницаема по NEN 2768;
- Адгезия к влажной и сухой поверхности;
- Нейтрален к окружающей среде, не воздействует на ПВХ и др. материалы;
- Не требует специальной подготовки и инструмента при применении;
- Срок годности не ограничен;
- Поставляется в расфасовках 310 и 600 мл, в полиэтиленовых пакетах 2 кг.

Уплотнения кольцевых пространств для прохода через стены и ввода в здания Modul Seal (MS)

Одной из самых интересных и принципиально новых для России разработок являются уплотнители марки Modul Seal. Они сконструированы для герметизации труб диаметром от 25 до 2000 мм. Modul Seal позволяют безупречно герметизировать вводы инженерных коммуникаций при капитальном строительстве, реконструкции, а также аварийно-ремонтных работах в таких отраслях, как:

- Городское и заводское водоснабжение и канализация, включая резервуары запаса воды;
- Газо- и нефтепроводы.
- Тепловые сети;
- Коммунальное городское хозяйство;
- Подземные инженерные сооружения и прокладка коммуникаций в футлярах;
- Кабельные подземные вводы.

Modul Seal значительно повышают надежность и долговечность инженерных коммуникаций, облегчают аварийные и ремонтные работы, снижают эксплуатационные затраты.

Идеально подходят для применения на вводах труб теплотрасс, газовых и водопроводных системах, канализации, резервуарах питьевой и технической воды, подземных камерах, КНС, и других сооружениях.

Уплотнения Modul Seal имеют длительный срок эксплуатации и применяются для труб из различных материалов: PVC, PE, PP, стали, чугуна, асбеста, керамики. Производятся также, масло-бензостойкие и термостойкие уплотнения. Работают в широком диапазоне температур: от -50°C до +230°C. Система поглощает ударные, шумовые и вибрационные нагрузки; выдерживает давление воды до 6 бар. Используются болты и гайки из нержавеющей и оцинкованной высококачественной стали.

Принцип работы Modul Seal: резиновые элементы стягиваются стальными болтами, и расширяются в радиальном направлении, обеспечивая прочное и герметичное уплотнение зазора между трубой и проходным отверстием в стене.

>>>

Механическая и антикоррозионная защита трубопроводов материалом Fibertec

Fibertec является устойчивой, готовой к монтажу предламинированной композиционной пластмассой, армированной стекловолокном. Он обеспечивает оптимальную механическую защиту для гидроизоляционного слоя труб и абсолютно водонепроницаем. За счет легкой усадки материала Fibertec держится почти на всех поверхностях, таких как: металл, полиэтилен, полипропилен, каменно-керамические изделия, стеклопластик и бетон. Кроме того материал обладает очень высокой устойчивостью к воздействию химических веществ. Fibertec поставляется в рулонах и наклеивается на трубопроводы матами внахлест. Отверждение материала происходит под воздействием УФ-излучения (дневной свет или специальные лампы) от 10 мин. до 1 часа

Области применения: протяжка труб при горизонтально-направленном бурении, защита изоляционного слоя труб при протаскивании без футляра, на переходах «земля – воздух» и т.д. Всегда, если требуется высокая прочность на износ и ударная прочность, Fibertec обеспечивает оптимальную защиту.

Затворы обратные 19с74нж, 19нж74нж

Обратные затворы типа 19с74нж, 19нж74нж с корпусами из трубных заготовок DN 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100, 150 на давления PN 16, 25 и 40 кгс/см², материал корпуса Ст.20, 09Г2С и 08Х18Н9Т, для эксплуатации на жидких и газообразных средах.

Присоединение – на сварке, фланцевое (возможна поставка с ответными фланцами), муфтовое.

Конструкция корпуса обладает рядом преимуществ:

- корпус имеет малый вес;
- равномерная толщина стенки по всей длине корпуса;
- хорошая сплошность металла (волокна металла не перерезаются при изготовлении, а вытянуты вдоль стенки корпуса).

Уплотнительные поверхности затвора имеют твердую коррозионностойкую наплавку типа ЦН-6Л и обеспечивают хорошую герметичность, назначенные ресурс 10 000 циклов «диск открыт-закрыт» и срок эксплуатации 20 лет.

Соединение рычага с диском осуществляется при помощи сферического подшипника из коррозионностойкой стали, что обеспечивает высокую герметичность затвора.

Предназначены для предотвращения обратного потока жидких и газообразных сред.

- Затворы могут устанавливаться на горизонтальном, вертикальном и наклонном (поток на подъем) трубопроводах.
- Затвор герметичен относительно внешней среды.
- Коэффициент сопротивления не более 1,0 – 1,2.
- Уплотнительные поверхности седла и диска наплавлены твердым сплавом.
- Конструкция компактна, имеет небольшой вес, и габариты.

Мембранные предохранительные устройства компании DONADON SDD

Установки, резервуары, реакторы, силосы и любое другое оборудование, работающее под давлением, могут быть повреждены или уничтожены в результате неконтролируемого повышения давления. Для защиты оборудования, но, особенно, людей, применяются предохранительные устройства, которые позволяют устранить избыточное давление путем сброса жидкости или газов. Точно так же можно защитить оборудование от рисков, связанных с низким давлением.

Наиболее широко используемые предохранительные устройства – разрывные мембраны и предохранительные клапаны, которые, с различными особенностями конструкции и эксплуатации, предназначены для достижения той же цели. Разрывная мембрана до клапана позволяет сочетать положительные свойства обоих устройств: герметичность разрывной мембраны и закрытие предохранительного клапана. Кроме того, разрывная мембрана защищает клапан, изолируя его от коррозийных или образующих накипь продуктов и снижая необходимость технического обслуживания самого дорогого и тонкого устройства.

Преимущества:

- Защита клапана от коррозийных или образующих накипь жидкостей;
- Устранение утечек, обусловленных коррозией или загрязнением гнезда клапана (очень важно для опасных жидкостей);
- Снижение расходов на обслуживание клапана (очистка и калибровка);
- Снижение стоимости клапана, благодаря использованию более экономных материалов при изготовлении;
- Возможность проверки правильной работы клапана без остановки системы и без снятия клапана.

Обычно давление разрывной мембраны такое же, как и для клапана; следует избегать накопления давления между разрывной мембраной и клапаном, расстояние между двумя устройствами должно быть контролируемым и очищаемым.

Помимо способности приспосабливаться к любым требованиям, разрывная мембрана особенно подходит или даже необходима для сверхнизких и сверхвысоких давлений в присутствии токсичных или дорогостоящих жидкостей, так как предотвращает утечки во время работы, этот инструмент безопасен, не представляет проблем с техническим обслуживанием и чрезвычайно экономный.

Разрывные мембраны можно разделить на:

- металлические,
- обычные,
- обратного действия или вогнутые,
- графитовые.

Выбор типа мембраны зависит от эксплуатационных условий, которым подвержено оборудование, нуждающееся в защите:

- Обычные металлические мембраны имеют плоскую или вогнутую поверхность, подвергающуюся действию давления. Разрыв происходит, когда давление/разрежение, после постепенного увеличения выпуклости мембраны, преодолевает предел механической прочности мембраны.
- Металлические мембраны обратного действия имеют выпуклую поверхность, подвергающуюся действию давления: форма мембраны не меняется до полного достижения точки разрыва.
- Графитные мембраны предназначены для агрессивных жидкостей и высоких температур. Их применение, как правило, ограничивается использованием при низком и среднем давлении.

Минимальные и максимальные давления разрыва зависят от: модели разрывной мембраны; размеров; материала.

Разрывные мембраны и взрыворазрядные панели – это основная продукция компании Donadon Safety Discsand Devices Srl (Donadon SDD), одного из лидеров по производству разрывных мембран с более чем 60-летним опытом.

Ассортимент выпускаемых устройств безопасности по защите оборудования от перепадов давления включает в себя:

- Разрывные мембраны из нержавеющей стали, никеля, титана, тантала, специальных сплавов и графита;
- Взрыворазрядные панели для защиты оборудования от риска взрывоопасности;
- Извещающие датчики разрыва, в том числе для среды со взрывоопасной атмосферой. Компания Donadon SDD производит разрывные мембраны с давлением от 10 мл бар до 4000 бар, а также в зависимости от диаметра и материала изготовления.

Лаборатория тестирования и испытаний способна выполнять испытания разрывных мембран диаметром до DN 900 и при температуре 500°C.

Вся организация и порядок производства отличаются своей направленностью на обеспечение непрерывного производства высококачественных изделий.

Преимущества разрывных мембран компании Donadon SDD:

- Производство в строгом соответствии со спецификацией заказчика;
- Высокая степень точности даже при низких значениях давления разрыва;
- Поставка в течение 3–5 недель;
- Срочные поставки запасных мембран в течение нескольких дней;
- Полная гамма, как по разрывному давлению, так и по диаметру;
- Продажа во всем мире;
- Конкурентоспособная цена.

Взрыворазрядные панели

Взрыворазрядные панели Donadon PS/R (прямоугольные) и PS/C (круглые) представляют собой комбинированные натяжные панели, состоящие из трех частей: тарированная металлическая часть; уплотнительная мембрана (обычно из PTFE); защитное донышко. Они могут поставляться с опорой для вакуума. Предназначены для газов в статических, пульсирующих и циклических условиях. Обычно имеют очень низкое выпускное давление (типовое 0,1 бар). Панели PS/R и PS/C монтируются, как правило, на коллекторы пыли, сушилки, каналы, силосы, сепараторы, смесители, элеваторы, очистители воздуха и сита. Они монтируются между сварными рамами, профилями не из углеродистой или нержавеющей стали. Не требуют применения рам с машинной обработкой или дорогих контейнеров.

Могут поставляться в исполнении ATEX (PS/EX) и с сертификатами Ex II D, Ex II GD и Ex II 2 GD, поэтому могут применяться в потенциально взрывоопасных средах. Доступны извещатели разрыва.

Техническая и коммерческая служба DONADON SDD совместно с ООО «ЭнергоАрм» в состоянии оказывать эффективную помощь нашим клиентам и создавать правильные и наиболее экономичные решения. Компактность предприятия, полностью направленная на производство продукции по обеспечению безопасности оборудования, гарантирует организационную и производственную гибкость, способную удовлетворять как серийные заказы, так и индивидуальные требования. ●

ООО «ЭнергоАрм»
191036, Санкт-Петербург,
ул. 1-ая Советская, 12-16
тел. (812) 717-12-90, 717-21-52
e-mail: energoarm@yandex.ru
www.enarm.ru

90 лет – это опыт и качество, доказанное годами

АО «НЕФТЕМАШ» - САПКОН, – одно из старейших предприятий Саратовской области, было основано 16 сентября 1926 года. Создано оно на базе цеха завода «Сотрудник революции» и кустарных мастерских, как котельный завод для выполнения ремонтных заказов промышленности Нижнего Поволжья. С 1927 года завод перевели на площадку между улиц Большая Казачья и Университетская.

По решению Саратовского Губсовнархоза началась реконструкция завода. Было приобретено оборудование для резки, вальцовки и сварки листового металла. Налажено производство емкостей объемом 3, 5, 8, 17, 23 куб. м для хранения и раздачи нефтепродуктов на нефтебазах и складах.

К 1936 году на заводе проведена специализация производства, созданы котельный, сборочный и ремонтно-инструментальные цеха, что позволило расширить номенклатуру и объем выпускаемой продукции. В это же время началось производство прожекторных мачт для железной дороги, Ланкаширских котлов, задвижек «Лудло», емкостей для нефтепродуктов, а в 1940 году – котлов системы Шухова.

Во время Великой Отечественной войны завод в тяжелейших условиях прифронтового города продолжал выпускать гражданскую и освоил военную продукцию. В 1945–1946 гг. предприятие было преобразовано в

Саратовский машиностроительный завод с подчинением Главнефтеснабу РСФСР. Началось его техническое перевооружение, направленное на выпуск машиностроительной продукции для нефтяной отрасли народного хозяйства, прежде всего, – резервуарного оборудования.

В 1957–1963 гг. на заводе осваивается выпуск регулируемых плунжерных насосов для нефтехимической и химической промышленности.

В 1963 году завод «Нефтемаш» был объединен со Штампомеханическим заводом местной промышленности, объединение стало называться Машиностроительный завод «Химнефтемаш». По решению Саратовского СОВНАРХОЗа был достроен и введен новый корпус производства химических насосов.

Период с 1966 г. по 1975 г. знаменателен масштабной модернизацией выпускаемого оборудования. Завод переходит в ведение Минхиммаша СССР и получает название «Нефтемаш». Было освоено производство дозировочных насосов, впервые в отечественной практике освоен выпуск дыхательных и предохранительных клапанов, в том числе – для северных районов страны. Работа предприятия по освоению дозировочных насосов для особо токсичных и коррозийных жидкостей и непримерзающих дыхательных клапанов была удостоена Серебряной медали ВДНХ.

Одновременно продолжалась технологическая специализация завода. Были созданы централизованные участки производства заготовок, сетчатого рукава и редукционных головок. Предприятие переименовывается в Саратовский завод нефтяного машиностроения «Нефтемаш» («Саратовнефтемаш»).

В 1975 году начинается реконструкция завода и строительство нового производственного корпуса с инфраструктурой для выпуска стационарных оросительных насосных станций.

В 1986 г. новый корпус был введен в эксплуатацию, что позволило в 2,5 раза увеличить производственные площади и в 2 раза – объем производства. В этот же период осваиваются различные виды товаров народного потребления, доля которых в общем объеме производства достигает 40%, а выпуск ТНП на 1 рубль заработной платы превысил 3 рубля.

Одновременно с развитием производственных структур воздвигаются социально-культурные объекты. Построены и заселены жилые дома по улицам Аткарской, Посадского и Яблочкова – всего 150 квартир.

В 1983 году завершается строительство благоустроенного общежития на 537 мест по улице Рабочей, а в 1989 году – детского сада на 140 мест на улице Железнодорожной.

130 пусковых объектов по всей стране получили за этот период оборудование с маркой «Саратовнефтемаш». Продукция завода экспортировалась более чем в 30 стран мира. За трудовые успехи 105 сотрудников завода были награждены правительством орденами и медалями.

В 1989–1990 гг., после работы в условиях хозрасчета и экономического эксперимента, предприятие переходит на арендные отношения с государством в лице Минтяжмаша. Ведется приватизация, и с 1993 года завод становится открытым акционерным обществом «НЕФТЕМАШ».

С 1994–2001 гг. руководство вырабатывает стратегию работы предприятия в рыночных условиях: ориентация всей деятельности на текущие и будущие запросы потребителя. В соответствии с этим принимается маркетинговая концепция производства с ориентацией на конкретные заказы с предварительной оплатой, создаются службы маркетинга и продаж.

Приоритетными направлениями становятся: маркетинговые исследования, увеличение объемов продаж; сокращение сроков освоения новой техники, высокое качество и надежность выпускаемой продукции; снижение затрат; внедрение информационных технологий, совершенствование механизма стимулирования труда по конечному результату.

Для ускоренного развития инновационной деятельности создается структура ГИПов и участок опытного производства с последующим преобразованием в службу развития производства.

Расширяются связи с научно-исследовательскими и проектными институтами РФ и СНГ. В регионе примером такого содружества служат совместные разработки с ОАО «ВНИПИгаздобыча», Саратовским государственным техническим университетом (СГТУ), Саратовским государственным аграрным университетом (СГАУ).

Со специалистами СГТУ создается новое поколение насосов с микропроцессорным управлением, огнепреградители повышенной огнестойкости.

Последние годы большое внимание уделялось модернизации и освоению новых видов изделий, Созданию наукоемкой продукции, обладающей высокими потребительскими свойствами, в том числе замещающей импортные аналоги. Удельный вес такой продукции возрос с 28% в 2000 году до 35% в 2007 году. Ряды конкурентноспособного оборудования пополнили следующие изделия:

- агрегаты с электромагнитным приводом с микропроцессорным управлением для дозирования химреагентов на объектах РАО «ЕЭС России», ПАО «ГАЗПРОМ»;
- установки дозирования химреагентов в технологиях добычи нефти и газа;
- огнепреградители повышенной огнестойкости для резервуаров с нефтью и нефтепродуктами;
- дыхательные клапаны к системам улавливания паров нефтепродуктов на автозаправочных станциях;
- сетчатые насадки для очистки газа на объектах ПАО «ГАЗПРОМ».

Успешно с 2004 года реализуется проект дозирования противотурбулентной присадки на объектах ОАО «АК «Транснефтепродукт», разработанный специалистами финской компании FORTUM и ОАО «НЕФТЕМАШ» - САПКОН.

С расширением объемов проекта, с 2007 года в нем принимает участие американская компания M-I-FINLAND OY.

>>>

С 2006 года осуществляется поставка дозировочных агрегатов и комплектно-блочных установок для российских и зарубежных потребителей.

Современное высокоэффективное технологическое оборудование, выпускаемое ОАО «НЕФТЕМАШ» - САПКОН, защищено 29 патентами Российской Федерации.

С целью выращивания конкурентноспособного персонала расширяются связи науки и практики. При подготовке молодых специалистов, способных активно развивать промышленность в рыночных условиях, используя современные инновационные технологии, на предприятии в 2006 году открыты филиалы кафедр СГТУ «Электронное машиностроение» (ЭМС) и «Производство технологических комплексов» (ПТК).

Предприятие ведет социально ответственный бизнес. Ежегодно 4–6 % средств от общего объема реализации направляется на социальные нужды: дополнительные выплаты по коллективному договору, содержание объектов соцкультбыта, оказание помощи пенсионерам, обучение молодежи, на благотворительные цели и т.д.

Большие средства выделяются на обновление оборудования и капитальный ремонт основных фондов. В 2007 году построен и сдан 122-х квартирный жилой дом.

2006 и 2007 годы характерны достижением наибольших объемов производства. Среднегодовой темп роста продаж составил 30%. А сумма годовых налоговых отчислений возросла с 26 млн. рублей в 2002 году до 80 млн. рублей в 2007 год, т. е. в 3 раза.

При этом предприятием своевременно производились расчеты с бюджетом всех уровней. Не допускалась задержка выплаты заработной платы и расчетов за использование энергоресурсов. Все это подтверждало, что стратегия выбрана правильно, необходимо больше уделять внимание экономики затрат и структуризации управления производством.

На предприятии действует система менеджмента качества, соответствующая требованиям ISO 9001: 2000, что подтверждено сертификатом TÜV CERT и сертификатом соответствия ГОСТ Р ИСО 9001-2001 в системе добровольной сертификации «Транссерт». А также действует система менеджмента окружающей среды (СМОС), соответствующая требованиям ISO 14001:2004, что подтверждено сертификатом TÜV CERT.

В 2008 году предприятие прошло первый этап сертификации системы менеджмента качества по требованиям Американского института нефти API SPEE Q1 (ISO/TS 29001), что поможет продвижению продукции в странах СНГ и дальнего зарубежья.

В 2009 году ОАО «НЕФТЕМАШ» - САПКОН успешно завершило ресертификацию СМК по новой версии ISO 9001:2008, что укрепило конкурентоспособность предприятия (СМК действует на предприятии с 1998 года).

Нашими постоянными партнерами являются предприятия России и СНГ, в том числе: ПАО «Лукойл», ПАО «Газпром», ПАО «Татнефть», ПАО АНК «Башнефть», ОАО «ТНК-ВР», ОАО «Сургутнефтегаз», ПАО НК «Роснефть», АО НК «КазМунайГаз», ОАО «АК «Транснефть», ОАО «АК «Транснефтепродукт». Продукция идет в более чем 30 стран мира: Финляндию, Индию, Иран, Китай и др.

Сегодня АО «НЕФТЕМАШ» - САПКОН – это проактивное машиностроительное предприятие с современной корпоративной культурой, специализирующееся на выпуске насосного, резервуарного и спецтехнологического оборудования для нефтяной, нефтеперерабатывающей, газовой, химической, энергетической, металлургической промышленности, коммунального и сельского хозяйства, а так же к наземной инфраструктуре министерства обороны, в том числе объекты космодромов Байконур, Капусный Яр, Плесецк и др.

Ядром организации мы считаем специалистов, изобретающих, разрабатывающих, создающих и предлагающих новую и модернизированную продукцию, которая способствует развитию отрасли и улучшению качества жизни россиян. Вся их деятельность основана на принципах сбережения ресурсов, охраны окружающей среды и обеспечения промышленной безопасности.

За свои достижения в развитии экономики РФ, завод неоднократно награждался правительственными, отраслевыми, региональными и общественными наградами. За активную деятельность по реализации принципов государственной стратегии устойчивого экономического роста, стабильную работу и достижение высоких результатов в 2004 году генеральному директору вручен Почетный знак « Лидер Российской экономики – 2004 ».

В 2005 году предприятие было награждено почетным дипломом «За заслуги в укреплении конкурентоспособности России».

Национальный Общественный Совет Предпринимательства наградил ОАО «НЕФТЕМАШ» - САПКОН Дипломом и Звездой «Предприятие высокой организации финансовой деятельности и бухгалтерского учета».

Генеральный директор ОАО «НЕФТЕМАШ» - САПКОН – Шимчук Федор Станиславович, награжден «Международным фондом «ЕврАзия» и «Церемонией общественного признания «Лидер экономического развития России», как «ДИРЕКТОР ГОДА – 2006».

В 2007 году предприятие получило награду – Диплом Лауреата Национальной Премии «ВО СЛАВУ ОТЕЧЕСТВА».

За производство высококачественной продукции для объектов повышенной взрыво-пожароопасности конкурсная комиссия Национальной отраслевой премии «ЗУБР-2007» в категории «Пожарная безопасность» вручила ОАО «НЕФТЕМАШ» - САПКОН диплом и золотую медаль.

Генеральный директор ОАО «НЕФТЕМАШ» - САПКОН – Шимчук Федор Станиславович, награжден в 2008 году Высшим Орденом общественного признания «Почетный Гражданин России».

Завод является активным участником международных выставок. По итогам работы 13-й Московской международной выставки « Химия – 2005 » конкурсная комиссия за лучшую продукцию наградила ОАО «НЕФТЕМАШ» - САПКОН 4 Золотыми и 2 Серебряными медалями и Дипломами 1 и 2 степени.

18 октября 2005 года в Москве в Государственном Кремлевском Дворце Оргкомитет Международного Форума вручил ОАО «НЕФТЕМАШ» - САПКОН Почетный Диплом «За заслуги в укреплении конкурентоспособности России».

В период работы выставки « Международная химическая ассамблея ICA-2006 » (г. Москва) конкурсная комиссия наградила ОАО «НЕФТЕМАШ» - САПКОН 3 Золотыми и 2 Серебряными медалями и Дипломами 1 и 2 степени за лучшую продукцию.

На 14-ой Московской международной выставке «ХИМИЯ-2007» пять изделий ОАО «НЕФТЕМАШ» - САПКОН были награждены медалями и дипломами I и II степени.

>>>

САПКОН

АО «Нефтемаш» - Сапкон

www.sapcon.ru

Россия, г. Саратов, ул. Б.Казачья, 113
e-mail: neftemash@sapcon.ru
тел. (8452) 26-16-59, 50-59-82, 50-59-83, 50-79-87
факс (8452) 50-60-30, 52-48-88

90 ЛЕТ

В ОТДЕЛЕ ИСПЫТАНИЙ И СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ОСУЩЕСТВЛЯЕМ:

- проверку дыхательных и предохранительных клапанов резервуаров на пропускную способность, давление и вакуум срабатывания, а также их капитальный ремонт (восстановление рабочих параметров);
- проверка огнепреградителей (атмосферных и коммуникационных) на огнестойкость и пропускную способность;
- ремонт и восстановление работоспособности резервуарного оборудования.

ВЛАДЕЕМ БОЛЬШИМ РЯДОМ РАЗРАБОТАННЫХ НАМИ ПРОЕКТОВ

ВЫПУСКАЕМ РЕЗЕРВУАРНОЕ, НАСОСНОЕ, СПЕЦТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ,

а также по вашим чертежам можем изготовить изделия, детали, заготовки любой сложности.

ПРОЕКТИРУЕМ, ПРОИЗВОДИМ, ПОСТАВЛЯЕМ И ОСУЩЕСТВЛЯЕМ

сервисное обслуживание технологического оборудования для объектов нефтехимии, топливно-энергетического комплекса, черной и цветной металлургии, коммунального хозяйства:

- агрегаты, установки, блоки и системы напорного дозирования жидких компонентов;
- комплекс технологического оборудования для оснащения резервуаров низкого давления для складирования нефти и нефтепродуктов;
- комплектующие для нефтегазовых сепараторов и установок электрообессолевания нефти;
- технологическое оборудование для сварочных участков и мукомольных производств;
- нестандартное оборудование на заказ.

ВЫПОЛНЯЕМ УСЛУГИ ПО НЕРАЗРУШАЮЩЕМУ КОНТРОЛЮ МЕТАЛЛОВ И СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

одна из лабораторий предприятия аттестована в системе неразрушающего контроля

В 2009 году в рамках выполнения программы по сотрудничеству ОАО «НЕФТЕМАШ» - САПКОН и компания «Kaneko» (Япония), приняли совместное участие в 16-ой международной выставке «НЕФТЬ и ГАЗ. ТЭК».

На выставке были представлены новые разработки нефтяного оборудования, были заключены договоры о сотрудничестве и намечены новые перспективные направления в работе. Были получены награды: Дипломом I степени, Сертификат и медаль за разработку новейших технологий в области резервуарного оборудования, предназначенного для районов Сибири и Крайнего Севера. Специалисты ТЭК дали высокую оценку дыхательному клапану класса “ЕРМАК” к резервуарным паркам для хранения нефти и нефтепродуктов.

Выставка «Нефть, газ. Нефтехимия» – масштабное событие в нефтегазовой отрасли Российской Федерации. Отмеченная знаком Российского Союза Выставок и Ярмарок, выставка является площадкой для обмена опытом и передовыми технологиями в области нефтегазодобычи. Значительное внимание к выставке оказывается со стороны правительственных структур, представители которых принимают участие в организации деловой программы, официальном открытии, осмотре экспозиции.

Постоянными участниками выставки являются ведущие предприятия России, входящие в число мировых лидеров по запасам, добыче, транспортировке, переработки нефти и газа.

ОАО «НЕФТЕМАШ» - САПКОН каждый год участвует в выставках по России. В 2010 году мы представили усовершенствованное оборудование на 13-ой Международной выставке «Нефтегаз-2010», проходившей в Экспоцентре в г. Москва.

С 24 по 27 мая в Уфе прошла XIX Международная специализированная выставка «Газ. Нефть. Технологии - 2011», которая проводилась под патронатом Торгово-промышленной палаты РФ. Наше предприятие получило диплом «В знак благодарности за участие в выставке и высокий профессионализм представленной экспозиции».

07 сентября 2011 года в Саратовском областном музее краеведения состоялось открытие выставки посвященной 85-летию ОАО «НЕФТЕМАШ» - САПКОН. Открытие вела зам. директора по развитию краеведческого музея – Соломонова Л. Я.

Выставочная экспозиция располагалась в фойе музея и в одном из залов. В фойе выставка пробыла один месяц и переместилась в музей на территории ОАО «НЕФТЕМАШ» - САПКОН, по адресу Б. Казачья, 113. В одном из залов музея выставка сохранится на долгие годы для истории г. Саратова и нашего предприятия.

В июне 2012 года в Москве состоялась 14 Международная выставка «Нефтегаз-2012», которая проходила в ЦВК «Экспоцентр» на Красной Пресне. Наше предприятие приняло непосредственное участие на выставке. Были проведены переговоры по заказам на оборудование, намечены пути дальнейшего развития предприятия. Интересовались производством нашей продукцией не только представители отечественного рынка, так и у зарубежные партнеры из Ирана, Швейцарии, Германии, США.

В конце мая 2013 года наше предприятие приняло участие в Выставке «Газ. Нефть Технологии-2013». За годы проведения выставка «Газ. Нефть. Технологии» стала профессиональным выставочным проектом и эффективной площадкой для интеграции опыта и установления взаимовыгодных контактов. По мнению постоянных участников выставки, в Уфе созданы благоприятные условия для демонстрации новых продуктов, услуг и последних разработок компаний широкому кругу специалистов отрасли, обсуждения проблем развития ТЭК, нахождения путей их решения. Наше предприятие получило диплом « За активное участие и проявленный профессионализм».

В 2014 году наше предприятие получило специальный приз торгово-промышленной палаты в номинации «СТАБИЛЬНОСТЬ, КАЧЕСТВО, НАДЕЖНОСТЬ» – «Волжский Меркурий». Диплом Лауреата Премии имени А.Н. Косыгина за большие достижения в решении проблем развития экономики России получил Шимчук Ф.С.

В сентябре 2014 года завод участвовал в 21-ой специализированной выставке «НЕФТЬ и ГАЗ. ТЭК» в г. Тюмени и был награжден:

- Медалью за разработку и успешное внедрение новейших технологий, оборудования и услуг в нефтегазовой отрасли (автоматизированная насосная установка 2УНД1П10/16КА-14565);
- Дипломом за производство оборудования обеспечивающего экологичность и безопасность (клапан дыхательный механический с верхним расположением огнепреградителя КДМ-50М4);
- Дипломом за лучшую экспозицию среди предприятий-участников специализированной выставки.

В мае 2015 года, к 70-ти летнему Юбилею Великой Победы в период 1941–1945 гг. на площади музея Трудовой славы открыта экспозиция о истории развития завода с 1926 по 2015 гг.

В октябре 2015 года АО «НЕФТЕМАШ» - САПКОН принял участие в 15-м Петербургском международном энергетическом форуме и получил:

- Диплом за активное участие и высокий профессионализм и актуальность представленной экспозиции для топливно-энергетического комплекса;
- Диплом победителя конкурсной программы, в рамках 15-м Петербургского международного энергетического форума, в номинации «Качество и надежность выпускаемой продукции».

АО «НЕФТЕМАШ» - САПКОН стремится к дальнейшему расширению своей продукции и производства. Надеемся, что наш многолетний опыт работы с предприятиями России, ближнего и дальнего зарубежья будет способствовать взаимовыгодному сотрудничеству. ●

АО «Нефтемаш» - Сапкон
410012, г. Саратов, ул. Б. Казачья, 113
тел. (8452) 26-16-59, 50-59-82, 50-59-83, 50-79-87
факс (8452) 50-60-30, 52-48-88
e-mail: neftemash@sapcon.ru
www.sapcon.ru

комбинат
ЭЛЕКТРОХИМПРИБОР
ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

Система менеджмента качества предприятия сертифицирована по международному стандарту ISO 9001 : 2008
Система экологического менеджмента предприятия сертифицирована по международному стандарту ISO 14001 : 2004

В соответствии с действующим законодательством на необходимые виды продукции комбинат имеет сертификаты. Система менеджмента качества комбината сертифицирована на соответствие ГОСТ Р ИСО 9001-2008.

Продукция комбината хорошо известна отечественным и зарубежным потребителям. Продукция поставляется предприятиям транспортировки газа и нефти, входящим в ОАО «Газпром», а также широкому спектру строительных организаций России и СНГ.

Все оборудование для сварочных и газорезательных работ прошло экспертизу в ООО «Газпром ВНИИГАЗ» на безопасность применения конструкций и имеет соответствующие заключения.

ФГУП «Комбинат «Электроприбор» – многопрофильное предприятие Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом», специализирующееся на выпуске сложной наукоемкой продукции, производстве нестандартной высокотехнологичной продукции, а также изготовлении металлоконструкций различного назначения.

Более 150 видов импортозамещающего оборудования, предназначенного для эксплуатации, ремонта магистральных трубопроводов и компрессорных станций:

- запорная арматура на различные условные проходы;
- средства малой механизации для выполнения ремонтных работ и эксплуатации на магистральных трубопроводах в полевых условиях: поршни очистители и разделители, гидравлические насосы, гидродомкраты;
- оборудование для сварочных и газорезательных работ: машины для резки труб, центраторы, калибраторы, термопояса;
- капитальный ремонт и модернизация шаровых кранов для магистральных газопроводов от Ду300 до Ду1400;
- крупногабаритные металлоконструкции.

БОЛЕЕ 65 лет УСПЕШНОГО БИЗНЕСА

НАДЕЖНОСТЬ ВО ВСЕМ

Налажен серийный выпуск затвора быстродействующего байонетного типа ШРК, предназначенного для камер запуска/приема внутритрубных устройств, служащих для обслуживания газо- и нефтепроводов с условным проходом DN1000, 1200, 1400 и рабочим давлением PN8,0 МПа.

Данный затвор запатентован в «Роспатент» и изготавливается по конструкторской документации ООО «УралКомплектСервис» на производственных мощностях ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор».

Генеральный директор
тел. (34342) 9-50-62 | факс (34342) 2-65-03

Отдел маркетинга и сбыта
тел. (34342) 9-59-00 | факс (34342) 9-59-09
e-mail: market@ehp-atom.ru

ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор»
624200, Свердловская область, г. Лесной, Коммунистический проспект, 6а

www.ehp-atom.ru

Исследование рынка по транспортировке, переработке и торговле нефтью, СУГ и нефтепродуктами

В преддверии 11-го ежегодного Конгресса по транспортировке, переработке и торговле нефтью, СУГ и нефтепродуктами, направленного на консолидацию усилий для решения глобальных проблем нефтяной отрасли, который состоится в Санкт-Петербурге 24–25 октября 2016, Организатор конгресса, компания «Восток Капитал», лидер в сфере энергетического консалтинга и организации международных конференций, подготовила исследование по проектам ТЭК.

В исследовании приняли участие такие крупные компании, как: НОВАТЭК, Траснефть, Роснефть, HMT Rubbaglas, ICophaspec Trading AG, Петромаркет, КазМунайГаз-Аэро, FESCO, Abhay Ocean India Ltd, RTS, Группа Компаний «СНГ АЛЬЯНС», LOTIS, Emerson, ЮЖНИИГИПРОГАЗ, Томскнефтепереработка, Нефтегазмонтаж, Honeywell UOP, Totsa Total Oil Trading, Rosneft Trading SA, Endress+Hauser, и многие другие.

Основные региональные проекты

■ **Сила Сибири –**
общая газотранспортная система для Иркутского и Якутского центров газодобычи и будет транспортировать газ этих центров через Хабаровск до Владивостока. Маршрут трассы ГТС пройдет вдоль трассы действующего магистрального нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан», что позволит оптимизировать затраты на инфраструктуру и энергоснабжение. Трасса ГТС преодолеет, в том числе, заболоченные, горные и сейсмоактивные участки. Газопровод будет построен практически полностью из труб отечественного производства. На строительстве первой очереди «Силы Сибири» будет задействовано около 11 700 специалистов, эксплуатировать газопровод будут еще порядка 3000 человек.

Технические характеристики:
- протяженность – около 4000 км (Якутия – Хабаровск – Владивосток – около 3200 км, Иркутская область – Якутия – порядка 800 км);
- диаметр – 1420 мм;
- рабочее давление – 9,8 МПа (100 атм.);
- производительность – 61 млрд куб. м газа в год.

■ **Железнодорожный путь «Бованенково – Сабетта» –**
важная транспортная артерия, которая поможет большему освоению минерально-сырьевой базы округа, Полярного Урала, Западной Сибири и Арктики и является заключительным звеном выхода Северного широтного хода «Энергия Арктики» (Обская-2 – Салехард – Надым – Пангоды – Новый Уренгой – Коротчаево) на Северный морской путь. Ее протяженность превысит 170 км. Пропускная способность новой железнодорожной линии на пятый год эксплуатации составит 7 млн тонн; на 10 год – 14 млн тонн. Предусмотрено также перспективное развитие, при котором пропускная способность может быть увеличена до 35 млн тонн перевозимых грузов в год. Железнодорожная линия будет построена в однопутном исполнении, однако предусмотрена отсыпка земляного полотна под перспективный второй путь. Ширина колеи стандартная – 1520 мм, движение будет осуществляться на тепловозной тяге. Предполагаемая максимальная скорость движения грузовых и пассажирских поездов составит 50 км/ч.

■ **Трубопроводная система «Заполярье – Пурпе – Самотлор»**
- **Цель проекта** – обеспечение приема в систему магистральных нефтепроводов ОАО «АК «Транснефть» нефти новых месторождений районов Ямало-Ненецкого автономного округа и севера Красноярского края для дальнейшей поставки на НПЗ Российской Федерации и на экспорт.
- **Первый этап:** строительство магистрального нефтепровода «Пурпе – Самотлор» (пропускная способность – 25 млн тонн нефти в год, протяженность – 429 км, расширение 2 НПС, строительство 1 НПС, резервуарный парк – 100 тыс. м^3) завершен строительством и введен в эксплуатацию в 2011 году.
- **Второй этап:** строительство магистрального нефтепровода «Заполярье – Пурпе» (пропускная способность – до 45 млн тонн нефти в год, протяженность – 485 км, строительство 2 НПС, расширение 1 НПС, резервуарный парк – 440 тыс. м^3, строительство объектов эксплуатации) с завершением реализации в IV квартале 2016 года.

■ **Магистральный нефтепровод Куюмба – Тайшет**
- **Цель проекта** – обеспечение приема в систему магистральных нефтепроводов ОАО «АК «Транснефть» нефти новых месторождений Красноярского края – Куюмбинского и Юрубчено-Тохомского для дальнейшей поставки на НПЗ Российской Федерации и на экспорт. Строительство магистрального нефтепровода «Куюмба – Тайшет» предусматривает выделение этапов строительства:
- **Первый этап** – пропускной способностью до 8,6 млн тонн нефти в год с завершением работ в IV квартале 2016 года (строительство нефтепровода протяженностью 700 км, строительство 2 НПС, резервуарный парк – 160 тыс. м^3, расширение 1 НПС);
- **Второй этап** – пропускной способностью до 15 млн тонн нефти в год с завершением работ в IV квартале 2023 года (строительство 2 НПС). Трасса проходит по территории Эвенкийского, Богучанского и Нижнеингашского районов Красноярского края, Тайшетского района Иркутской области.

■ **Расширение пропускной способности нефтепровода «Сковородино – Мохэ»**
- **Цель проекта** – обеспечение транспортировки нефти в Китайскую Народную Республику.
- **Основание реализации** – Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Китайской Народной Республики от 22.03.2013 о расширении сотрудничества в сфере торговли сырой нефтью, предусматривающее увеличение поставок нефти по нефтепроводу «Сковородино-Мохэ» до 30 млн тонн в год.
- **Проектом предусматривается** реконструкция 2 НПС, реконструкция ПСП, резервуарный парк – 150 тыс. м^3. Реализованы мероприятия по расширению пропускной способности нефтепровода «Сковородино – Мохэ» до 20 млн тонн в год. Завершение реализации проекта и ввод в эксплуатацию запланированы на 2017 год.

>>>

■ **Порт Индига**

– **Проект:** Строительство нефтяного терминала в незамерзающем порту Индига на территории Ненецкого автономного округа позволит отгружать через него морским путем до 30 млн тонн нефти, добывающейся на территории НАО. Проект предусматривает транспортировку нефти с месторождений, расположенных в северной части округа и на шельфе, по трубопроводу к морскому терминалу в Индиге, а затем танкерами к российским и зарубежным потребителям. Глубоководный незамерзающий порт в Индиге с круглогодичной навигацией и автомобильная дорога от него к Нарьян-Мару позволит решить многие социально-экономические проблемы и даст толчок развитию западной части округа – строительство стационарного нефтяного терминала в Индиге даст возможность ежегодно отгружать на экспорт до 30 млн тонн нефти.

– **Первый этап** – строительство порта, который можно будет использовать для отстоя и ремонта судов, обеспечения движения по Северному морскому пути, а также возведение завода СПГ и развитие инфраструктуры для транспортировки сырья с месторождений.

– **Второй этап** – строительство нефтяного терминала и нефтеперерабатывающего завода.

– **Третий этап** – это строительство контейнерного терминала и терминала для генеральных грузов.

■ **Терминал Турухтанные острова**

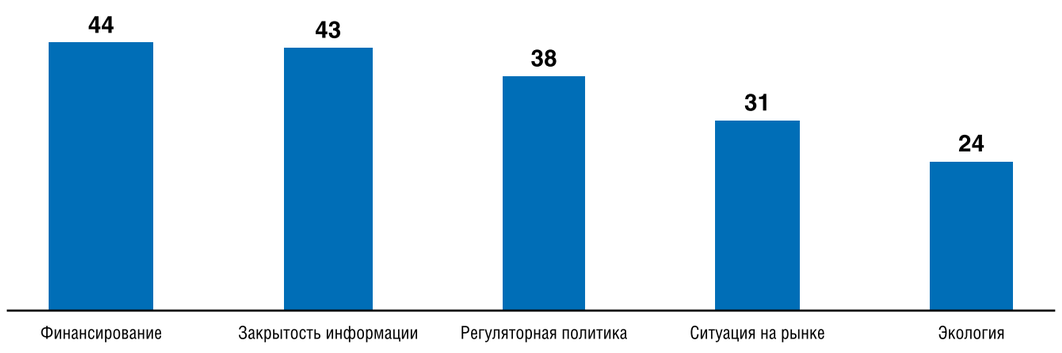
Морской топливный терминал «Турухтанные острова» в акватории Большого порта Санкт-Петербург в настоящее время включает в себя земельный участок площадью 7,3 Га и два причала, используемые под перевалку нефтепродуктов в объеме порядка 500 тыс. тонн в год. Инвестиционная программа БТК* предусматривает реконструкцию и модернизацию терминала, что приведет к существенному увеличению его пропускной способности. Так, в 2015–2016 годах объем перевалки достиг 1,7 млн тонн нефтепродуктов. С 2017 года грузооборот терминала возрастет до 2,4 млн тонн в год, а с 2020 года – до 4–5 млн тонн в год. В рамках проекта планируется ввести в строй третий причал и увеличить вместимость резервуарного парка до 42 тыс. тонн единовременного хранения. Объем инвестиций в проект оценивается в $110 млн.

** «Балтийская Топливная Компания» учреждена в Санкт-Петербурге в 2008 г. для управления компаниями бункеровочного холдинга. Танкерный флот группы БТК насчитывает 32 судна.*

Согласно результатам исследования, основными проблемами для бизнеса в области транспортировки, переработки и торговли нефтью, СУГ и нефтепродуктами:

- **Финансирование:** привлечение инвестиций, механизмы ценообразования, низкие цены на сырье, высокие налоги. Именно эти аспекты отметили 44% респондентов. Учитывая текущую ситуацию на рынке, по мнению наших респондентов, именно привлечение финансирования из государственных и частных источников, прозрачность возврата инвестиций и реалистичные процентные ставки по кредитам обеспечивают стабильное развитие индустрии, соблюдение сроков проектов и эффективную работу предприятий.
- **Закрытость информации:** конфиденциальность информации, отсутствие единой информационной базы о проектах, сложность оценки рынка, закрытость технической информации – эти проблемы отметили 43% участника исследования. В широком смысле, недостаточная прозрачность рыночной информации тормозит развитие предприятий и отрасли в целом, поэтому снятие информационных ограничений и равномерный доступ к информации всех участников рынка являются факторами долгосрочного бизнес-развития предприятий.
- **Регуляторная политика:** несовершенство законодательной базы, политическая неопределенность, коррупция – основные проблемы, отмеченные 38% участников опроса.
- **Рыночная ситуация:** волатильность рынка, санкции, геополитические риски – оказывает масштабное влияние на развитие проектов и отрасли в долгосрочной перспективе. Стабилизация внешнеэкономических отношений России, долгосрочные экономические и геополитические соглашения с иностранными государствами должны в большей степени быть нацелены на улучшение этих аспектов (31% участников исследования).
- **Экология:** выбросы в атмосферу, стандарты – 24% респондентов отметили, что именно с этими проблемами необходимо бороться в области транспортировки и переработки нефти.

Рейтинг основных проблем, отмеченных респондентами



Более широкое освещение каких тем поможет развитию бизнеса?

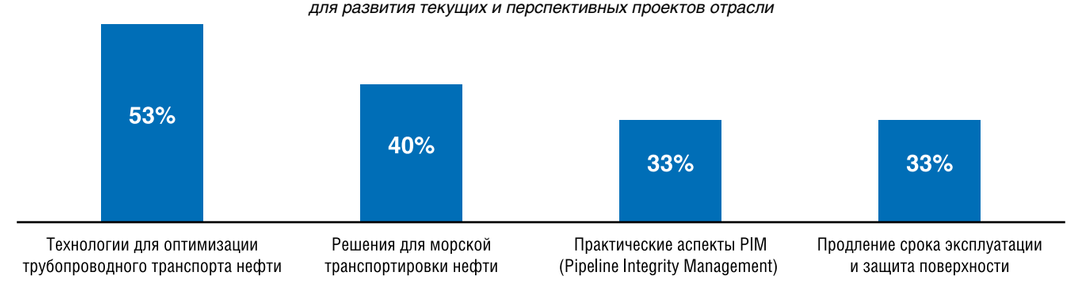
При ответе на данный вопрос, респондентам было предложено проранжировать степень интереса к предложенным темам по трехбалльной шкале.

Наиболее актуальными темами для респондентов являются:

- Реализация и текущие результаты **большого налогового маневра** – к чему готовиться компаниям **на 2017 год** и как это повлияет на **грузопотоки к терминалам**? (**86%** опрошенных оценили данную тему, как очень интересную)
- **Новые возможности транспортировки и инфраструктурные проекты** – терминалы, порты, железные дороги, трубопроводы. **Последние сведения, расписание фаз проектов и ввода в эксплуатацию, возможности для грузовладельцев, трейдеров и подрядчиков** (тему отметили **85%** участников исследования). По словам респондентов, именно возможность получения достоверной информации из первых уст дает возможность качественно распределить ресурсы и спланировать бизнес-операции с учетом всех возможностей и рисков
- Растущее значение **Южно-Азиатского региона и АТР**. Рынки **сбыта нефти** – Средиземноморье, Причерноморье. Европейские рынки – геополитические и экономические факторы. (**79%** участников опрос указали аспект внешнеэкономических и торговых отношений как ключевой драйвер развития российского экспортного рынка и основание для развития собственной стратегии бизнес-развития).

Наиболее актуальные темы

Топ-4 самых востребованных технологий, внедрение которых необходимо для развития текущих и перспективных проектов отрасли



Также, среди потенциально интересных тем для дискуссии участники опроса отметили:

- **Нормативно-правовая база** для международной транспортировки нефти и перевозки опасных грузов – **стандарты совместимости и безопасности** (**56%**);
- **Роль биржи в структуризации торгов**: основные игроки российского и международного биржевого сегмента. **Факторинг в сфере поставок нефтепродуктов. Финансирование трейдинга** – от крупных компаний до сектора МСБ (**54%**);
- Возможно ли выделение отдельного потока высокосернистой нефти через порт Усть-Луга? Появится ли новый сорт российский нефти, аналогичный по качеству международным сортам Kirkuk и BasrahBlend? (**51%**)
- Объем рынка проектирования и инжиниринга транспортной инфраструктуры для транспортировки углеводородов и перспективы развития рынка до 2025 года (**49%**). ●

www.eastrussiaoilandgas.com

«ВакууммашЭлектро» – комплексная автоматизация производственных процессов любой сложности

В современных условиях процесс производства становится все более сложным, с каждым днем предъявляя новые требования к технике и ее наличию на промышленных предприятиях. Оборудование, произведенное более 15 лет назад, в настоящее время, считается уже морально и физически устаревшим. За это время 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 неотъемлемой частью данного процесса, готова осуществить весь цикл работ по созданию систем автоматизации «под ключ», включающих в себя шкафы автоматизации и управления электроприводом, электротермическим и технологическим оборудованием, а также другие средства автоматизации, необходимые в специфических условиях производственных объектов.

Рассмотрим основные модели более подробно.

Шкафы автоматизации и управления электротермическим оборудованием (ШАУ ЭТО)

Назначение:

- для управления температурно-временными режимами термообработки в печах сопротивления (шахтные, камерные, колпаковые, муфельные электропечи сопротивления непрерывного действия с числом зон от 1 до 3, как с циркуляцией, так и без циркуляции среды в рабочем объеме);
- для управления температурно-временными режимами по заданной программе в электротермическом оборудовании различного технологического назначения, имеющем в своем составе нагреватели и вентиляторы для создания более равномерного температурного поля во внутреннем пространстве;
- для управления температурно-временными режимами в электротермическом оборудовании (печи, шкафы, камеры, термостаты, автоклавы) в технологических процессах сушки, обжига, отпуска, фьюзинга, моллирования, старения и т.д. Осуществляется разогрев до заданной температуры, выдержка в течение заданного времени и отключение нагрева.

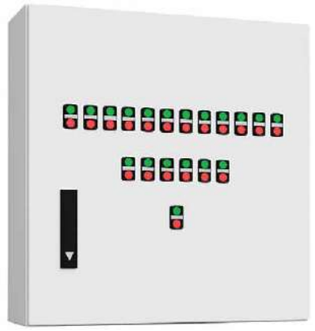
Согласно техническим требованиям заказчика в ШАУ ЭТО могут быть реализованы следующие функции:

- непрерывное поддержание температуры на постоянном уровне;
- П, ПИ, ПИД-алгоритмы регулирования;
- контактная коммутация нагревателей с помощью контакторов;
- бесконтактная коммутация нагревателей с помощью симисторов;
- отсчет времени термообработки без управления нагревом;
- разогрев до заданной температуры, выдержка в течение заданного времени, отключение нагрева, циркуляция воздуха в течение всего цикла, открытие заслонки после выдержки и вентиляция рабочего объема;
- технологическая (по уровню температуры) и аварийная сигнализация;
- передача данных по необходимому интерфейсу связи.

Шкафы автоматизации и управления электроприводом (ШАУ ЭП)

Назначение:

- для управления и контроля состояния электродвигателя или группы электродвигателей, входящих в состав насосов, вентиляционных установок и различных приводов (насосные станции, установки повышения давления для горячего водоснабжения (ГВС), холодного водоснабжения (ХВС), канализационно-насосные станции (КНС) и другое оборудование);
- для защиты электродвигателя от всех видов аварийных режимов работы (короткие замыкания, перегрузки и прочие опасные режимы);
- для дистанционного контроля и управления режимами работы электропривода и управляемой системы.



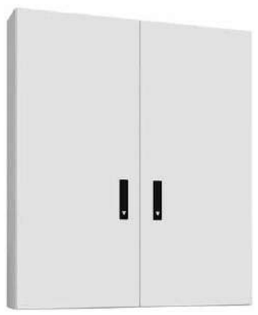
Согласно техническим требованиям заказчика в ШАУ ЭП могут быть реализованы следующие функции:

- управление насосными агрегатами в автоматическом и ручном режимах работы;
- равномерная наработка электродвигателей при функционировании в группе;
- автоматическое переключение на резервный агрегат при неисправности рабочего;
- контроль состояния датчиков, облегчающий поиск неисправностей;
- защита от короткого замыкания и перегрузки электродвигателя;
- отключение электродвигателя при перегреве обмоток статора (при наличии датчиков температуры в обмотках);
- защита от обратного порядка чередования фаз сетевого напряжения;
- защита от повышенного или пониженного напряжения сети, перекоса и обрыва фазы сетевого напряжения;
- автоматическое возобновление работы привода после восстановления питающей электросети к необходимому качеству;
- регистрация произошедших аварий;
- аварийное оповещение по SMS и/или сети о внештатных ситуациях;
- учет количества отработанных часов каждым насосом;
- отображение информации на дисплее контроллера (состояние насосных агрегатов, давление в напорном коллекторе, текущий уровень жидкости, произошедшие аварийные ситуации, наработка насосных агрегатов и т.д.);
- передача данных по необходимому интерфейсу связи.

Шкафы автоматизации и управления технологическим оборудованием (ШАУ ТО)

Назначение и функции:

- продолжительная и бесперебойная работа производственной линии, либо станков по заранее согласованной программе;
- контроль и измерение технологических параметров и параметров состояния оборудования;
- выявление аварийных и предаварийных ситуаций отклонения процесса от заданных режимов;
- оповещение о выходе параметров за границы заданного режима в аварийных ситуациях (световой, звуковой, на экран компьютера);
- блокировка и защита оборудования при возникновении аварийных ситуаций;
- автоматическое переключение на резервное оборудование;
- диагностика состояния системы;
- прочие функции на усмотрение Заказчика.



Комплектация оборудования ведется, как на основе собственного производства, так и на базе ведущих мировых производителей Siemens, Omron, Rittal, Phoenix Contact, Shneider Electric. В производстве мы используем профессиональный инструмент – Alfra, Fluke, Phoenix Contact. САПР для проектирования – Eplan 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.

>>>

Компания «ВакууммашЭлектро» при сотрудничестве со своими заказчиками детально реализует следующую схему работ по автоматизации производственного процесса:

Обследование объектов (устное общение со специалистами заказчика на основе заполнения опросных листов, либо выезд на объект и визуальная оценка его технического состояния с последующим описанием предложений по модернизации, реконструкции, замене оборудования)

↓

Разработка технического задания (описание основных характеристик и функций оборудования, просчет стоимости различных вариантов исполнения, 3D моделирование)

↓

Разработка комплекта проектной документации

↓

Поставка оборудования

↓

Изготовление шкафов автоматики и управления

↓

Разработка программного обеспечения

↓

Монтажные и шеф – монтажные работы

↓

Пусконаладочные работы

↓

Сдача в эксплуатацию (подписание документов, тестирование, выход на показатели, заявленные в техническом задании)

↓

Обучение персонала (создание инструкций по алгоритму управления и настройки оборудования)

↓

Гарантийное и сервисное обслуживание

↓

Техническая поддержка и консультация сотрудников Заказчика

↓

Поставка запасных частей, комплектующих и принадлежностей

↓

Модернизация и доработка АСУ ТП

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

- снижение, вплоть до полного исключения, влияния человеческого фактора на управляемый процесс;
- сокращение численности обслуживающего персонала;
- увеличение объемов выпускаемой продукции;
- повышение качества продукции;
- снижение расходов сырья;
- повышение безопасности и экологичности;
- хранение информации о ходе технологического процесса;
- существенное повышение эффективности производства.

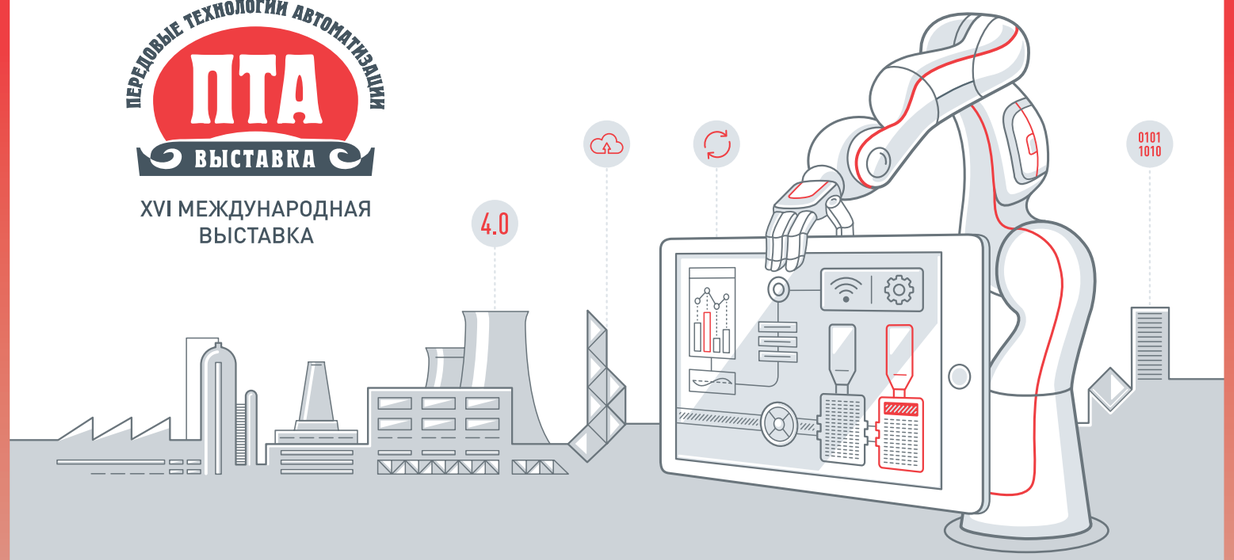
Узнать более подробную информацию об автоматизированных системах управления технологическими процессами производства «ВакууммашЭлектро» Вы можете на нашем сайте *www.vmelectro.ru* ●

вакууммаш электро

ООО «ВакууммашЭлектро»
426057, УР, г. Ижевск, проезд Дерябина, 2/52
тел. (3412) 918-622, 918-650, 609-802, 609-803
e-mail: info@vmelectro.ru
www.vmelectro.ru

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ
ПТА
ВЫСТАВКА

XVI МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА



ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ

ПТА-2016

1-3 НОЯБРЯ 2016 / ПАВИЛЬОН 1
ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР», МОСКВА

Автоматизация промышленного предприятия	Автоматизация технологических процессов	Бортовые и встраиваемые системы	Системная интеграция и консалтинг
Системы пневмо- и гидроавтоматики	Измерительные технологии	Робототехника и мехатроника	ИКТ в промышленности

В ДЕЛОВОЙ ПРОГРАММЕ

Международная конференция, посвященная темам:

- Встраиваемые системы: новые горизонты открытых стандартов
- Промышленная автоматизация: на пути к Industry 4.0
- Облачные решения, Интернет вещей, Большие данные: от концепта к реализации

Семинары, тренинги и мастер-классы от ведущих игроков рынка

При поддержке:

ЭКСПОЦЕНТР

Организатор:

Экспотроника

+7 (495) 234-22-10
info@pta-expo.ru
www.pta-expo.ru

Автоматизированная система управления технологическими процессами складов ГСМ и топливозаправочных комплексов

***А. В. БОДЫРЕВ, А. Ю. ЗЕНОВ, А. И. ПРОШИН** – ООО НПФ «КРУГ»*

В данной статье представлено описание технического решения на базе программно-технического комплекса КРУГ-2000® по автоматизации складов горючесмазочных материалов (ГСМ) и топливозаправочных комплексов (ТЗК).

Склады горюче-смазочных материалов (ГСМ) являются неотъемлемой частью наземной инфраструктуры производственных баз, заводов, аэропортов и других объектов, где требуется заправка автомобильного грузового транспорта, самолетов и другой техники.

По своему назначению и характеристикам склады ГСМ подразделяются на категории по общей вместимости и максимальному объему одного резервуара; по своему функциональному назначению (на перевалочные, перевалочно-распределительные и распределительные); по транспортным связям поступления и отгрузки нефтепродуктов (на железнодорожные, водные морские и речные, трубопроводные, автомобильные и т.п.); на склады для легковоспламеняющихся и горючих нефтепродуктов и склады ГСМ общего хранения и т.д.

Несмотря на свое большое многообразие, склады ГСМ выполняют несколько основных функций:

- прием нефтепродуктов, доставляемых на склад ГСМ в железнодорожных вагонах, нефтеналивных судах, по магистральным нефтепроводам, автомобильным и воздушным транспортом;
- хранение нефтепродуктов в резервуарах;
- отгрузку нефтепродуктов и нефтей по железной дороге, автомобильным, водным и трубопроводным транспортом;
- компаундирование (смешение) нефтепродуктов.

В связи с этим, с точки зрения автоматизации, склады ГСМ представляют собой схожие объекты. Среди основных задач автоматизации – проведение складских операций в соответствии с предъявляемыми требованиями безопасности, минимизация ручных операций по управлению арматурой, насосным оборудованием, сборкой маршрутов и т.д., решение учетных задач, передача необходимой информации о состоянии оборудования, проведенных операциях, балансах и т.д. на корпоративный уровень.

Научно-производственная фирма «КРУГ» занимается решением задач по автоматизации складов ГСМ уже несколько десятков лет. Среди объектов автоматизации в ее референс-листе присутствуют парки на крупных нефтеперерабатывающих заводах: Киришинефтеоргсинтез, Туапсинский НПЗ, Павлодарский НХЗ, Ярославский НПЗ им. Д.И. Менделеева, Сургутский ЗСК и т.д., крупные базы нефтепродуктов (Новороссийск, Сухум, Тихорецк и т.д.), топливозаправочные комплексы (ТЗК) ряда аэродромов страны и т.д.

Накопленный опыт внедрений позволил фирме «КРУГ» обобщить имеющиеся наработки в данной области и создать ряд типовых решений по автоматизации складов ГСМ, парков нефтепродуктов, наливных терминалов, топливозаправочных комплексов. Решение предназначено для организации оперативно-диспетчерского контроля и управления процессами хранения, слива/налива нефтепродуктов, обеспечения требуемых противоаварийных защит и технологических блокировок.

Решение охватывает следующие технологические объекты и оборудование на складе ГСМ:

- резервуарный парк (рис. 1);
- технологические трубопроводы;
- сливные и наливные железнодорожные эстакады;
- сливные и наливные автомобильные эстакады;
- блочные насосно-фильтровальные станции (агрегаты фильтрации топлива);
- дренажные емкости, емкости сбора и откачки утечек;
- дизельные электростанции;
- котельная;
- оборудование пожаротушения.

Внедрение предлагаемого решения обеспечивает достижение следующих целей:

- безусловное обеспечение необходимого уровня безопасности и надежности функционирования складов ГСМ (ТЗК) во всех режимах эксплуатации в соответствии с нормативными документами;
- получение данных о материальном балансе склада ГСМ (ТЗК);
- ведение учета (коммерческого и технического) массы принятых/отгруженных нефтепродуктов;
- повышение экологической безопасности;
- снижение уровня трудоемкости технологических операций на объекте управления;
- обеспечение максимально комфортных условий труда эксплуатационного персонала и, как следствие, – минимизацию субъективной составляющей ведения процесса.

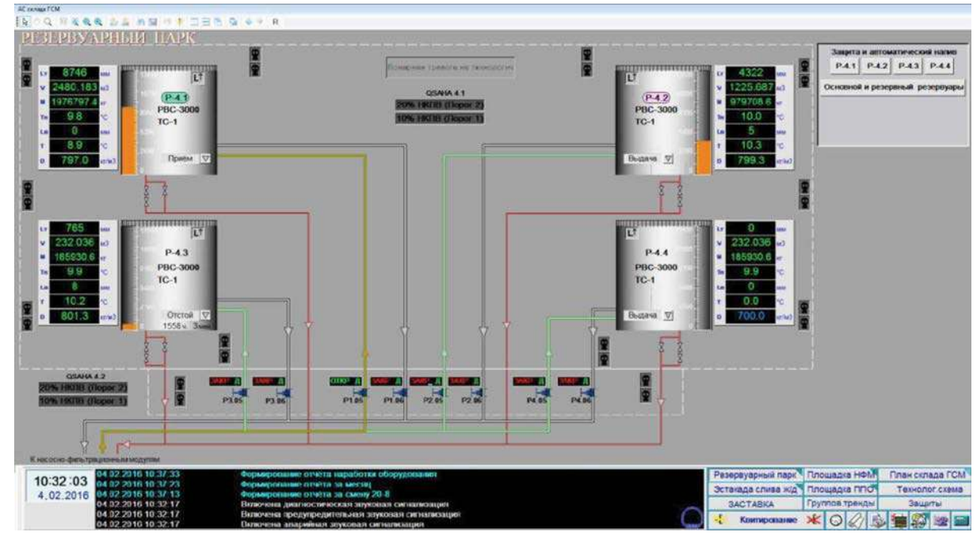


Рис. 1. Резервуарный парк

Среди основных функций, выполняемых АСУ ТП, можно выделить:

- **Информационные функции**, которые обеспечивают формирование экранных изображений и выходных форм информационно-вычислительных задач по запросам оператора или неоперативного персонала (администратора системы) и включают:
  – сбор и обработку информации о состоянии технологических параметров;
  – обнаружение, сигнализацию и регистрацию аварийных ситуаций;
  – ведение протокола событий;
  – ведение учета наработки оборудования;
  – контроль загазованности на технологических площадках склада;
  – сбор данных о наличии пожара на складе;
  – автоматическое определение герметичности запорной арматуры с выдачей сообщений в протокол событий;
  – архивирование истории изменения параметров на жестком диске;
  – формирование и выдачу оперативных и архивных данных персоналу;
  – передачу данных о состоянии оборудования на MES (ERP) уровень предприятия;
  – контроль доступа к функциям АСУ ТП.
- **Управляющие функции:**
  – управление процессом приема и выдачи нефтепродуктов на железнодорожных и автомобильных эстакадах, нефтепроводах;
  – противоаварийные защиты и блокировки (загазованность, пожар, перелив резервуара и т.д.);
  – дистанционное управление запорной арматурой (задвижки);
  – дистанционное управление насосными агрегатами и блочными насосно-фильтровальными станциями;
  – автоматическая сборка маршрутов движения топлива посредством последовательного перевода запорной арматуры в требуемое состояние и включение насосных агрегатов;
  – контроль правильности собранных оператором маршрутов движения топлива;
  – автоматическая перекачка заданного объема ГСМ;
  – управление процессом топливоснабжения дизельной электростанции и котельной.
- **Вспомогательные функции:**
  – контроль статуса резервуаров (прием, выдача, отстой топлива) с защитой от ошибочных действий персонала при сборке маршрута;
  – автоматическое переключение резервуаров – основной/резервный при осуществлении сливо-наливных операций;
  – диагностика срабатывания исполнительных механизмов (контроль времени хода запорной арматуры, включения насосных агрегатов, контроль ошибок частотных приводов);
  – ручной ввод (изменение уставок и констант управления и обработки информации);
  – поддержание единого времени в системе;
  – диагностика состояния программно-технических средств управления;
  – проверка достоверности информационных сигналов.

>>>

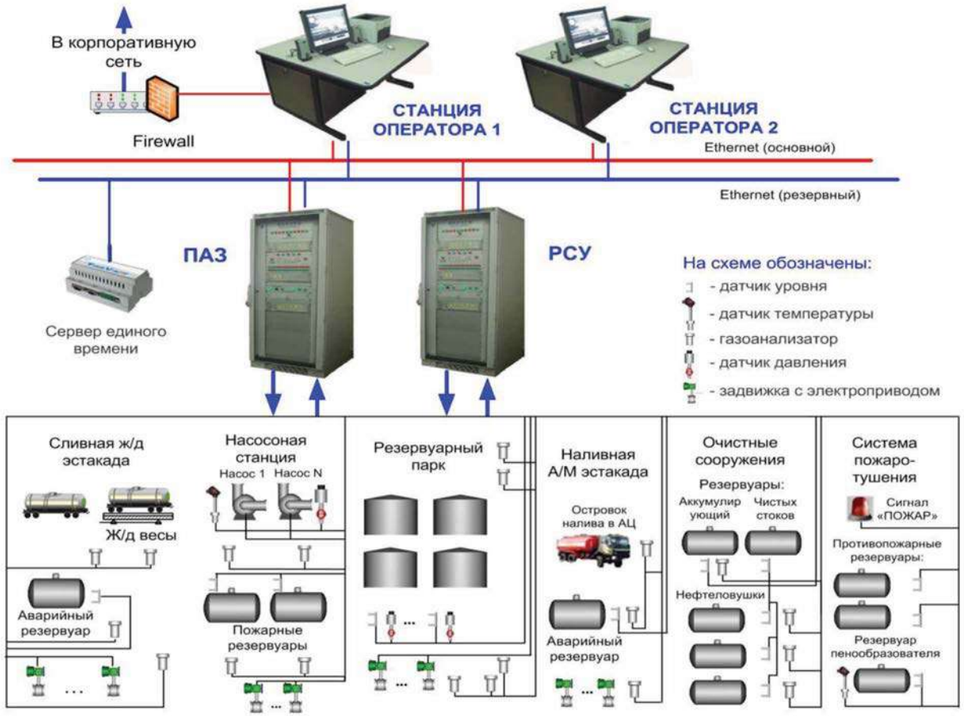


Рис. 2. Структурная схема АСУ ТП склада ГСМ (ТЗК)

Типовая АСУ ТП склада ГСМ представляет собой трехуровневую структуру (рис. 2) и построена на базе программно-технического комплекса КРУГ-2000® (ПТК КРУГ-2000®) российского производства.

Нижний уровень системы представлен контрольно-измерительными приборами и запорно-регулирующей арматурой.

Средний уровень АСУ ТП построен на базе промышленных микропроцессорных контроллеров российского производства со 100% горячим резервированием для подсистемы ПАЗ и резервированием процессорной части для подсистемы РСУ.

Верхний уровень системы представлен автоматизированными рабочими местами операторов под управлением российской SCADA-системы КРУГ-2000® (SCADA КРУГ-2000®), совмещенными по функциям с резервируемыми серверами базы данных и реализованными на базе персональных компьютеров промышленного исполнения, расположенных в пультах оператора.

Внедрение данного технического решения обеспечивает ряд преимуществ, среди которых:

- **уменьшение затрат на техническое обслуживание оборудования и эксплуатацию склада ГСМ, включая уменьшение числа обслуживающего персонала;**
- **повышение надежности эксплуатации технологического оборудования склада ГСМ;**
- **защита оборудования и окружающей среды;**
- **обеспечение «прозрачности» складских операций и учета нефтепродуктов на складах;**
- **контроль доступа к функциям АСУ ТП;**
- **возможность расширения: подключение дополнительных датчиков и исполнительных механизмов к контроллеру, увеличение количества АРМ и т. д.** ●

НПФ «КРУГ»
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 1
тел. (8412) 499-775, 499-414
факс (8412) 556-496
e-mail: krug@krug2000.ru
www.krug2000.ru

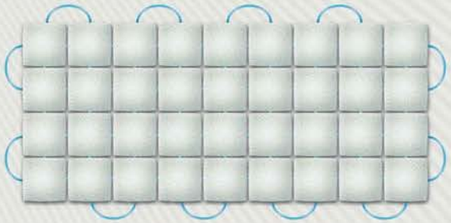
МИКРОН В

ООО «МИКРОН В»
тел./факс: (473) 246-75-49, (47396) 5-73-39,
e-mail: office@mikron-vrn.ru
www.mikron-ugzbm.ru, www.mikron-vrn.ru

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ГИБКИЕ ЗАЩИТНЫЕ БЕТОННЫЕ МАТЫ СФЕРИЧЕСКИЕ УГЗБМ - С

» ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

- Подводная защита систем водоснабжения, водоотведения, коммуникационных и электрических кабелей;
- Защита гидротехнических сооружений;
- Возведение противопаводковых сооружений;
- Защита оголенных или недостаточно заглубленных трубопроводов на подводных переходах и их изоляции от механических повреждений;
- Защита акваторий морских и речных портов;
- Обустройство канав, стоков, отстойников;
- Укрепление подводных откосов, берегов и дна водоемов;
- Укрепление конусов и откосов насыпей на подходах к мостовым сооружениям и путепроводам;
- Укрепление откосов автомобильных и железных дорог;
- Обустройство водоемов, сооружение набережных;
- Благоустройство территорий;
- Защита габионов.



» ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Увеличенный срок службы за счет снижения гидродинамического сопротивления верхней сферической части бетонных блоков;
- Гибкость, что позволяет в точности повторять рельефы поверхностей;
- Легкость монтажа и демонтажа ;
- Простота и универсальность конструкции;
- Экологичность;
- Возможность повторного использования;
- Продукция сертифицирована для применения на промышленно-опасных объектах.

КОНСТРУКЦИЯ ЯВЛЯЕТСЯ СЕРТИФИЦИРОВАННОЙ РАЗРАБОТКОЙ ООО «МИКРОН В» (ПАТЕНТ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ № 2512256).
ПРОИЗВОДСТВО УНИВЕРСАЛЬНЫХ ГИБКИХ БЕТОННЫХ МАТОВ СФЕРИЧЕСКИХ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ В СООТВЕТСТВИИ С ТУ 5859-001-81947000-2014.

Теплоприбор. 65 лет на рынке автоматизации

В статье описаны устройства, разработанные и произведенные известным отечественным предприятием – группой компаний «Теплоприбор»: термообразователи серии Teplopribor Evolution, датчик давления Crocus и датчики уровня LevelTouch. Перечислены характеристики выпускаемой заводом продукции, а также отмечены достоинства и традиции предприятия, отмечающего свой 65-летний юбилей.

Сборочный цех на предприятии

Группа предприятий «Теплоприбор» – лидер на рынке средств автоматизации производственных процессов. Продукция холдинга на протяжении 65 лет находит применение во всех отраслях промышленности, позволяя своим многочисленным потребителям непрерывно контролировать, регулировать и автоматизировать технологические процессы, одновременно эффективно снижая затраты сырья и энергоресурсов.

Наличие собственной современной научно-технической базы, а также сотрудничество с передовыми отечественными и зарубежными (Endress+Hauser GmbH Co (Швейцария), Honeywell International (США), Heraeus Holding (Бельгия), Konics Co Ltd. (Южная Корея), Rotobo (Япония)) научно-производственными центрами позволяют непрерывно расширять ассортимент производимой группой предприятий продукции, внедрять инновационные технологии, разрабатывать высокотехнологичные средства автоматизации и контроля, отличающиеся европейским уровнем качества и дизайна.

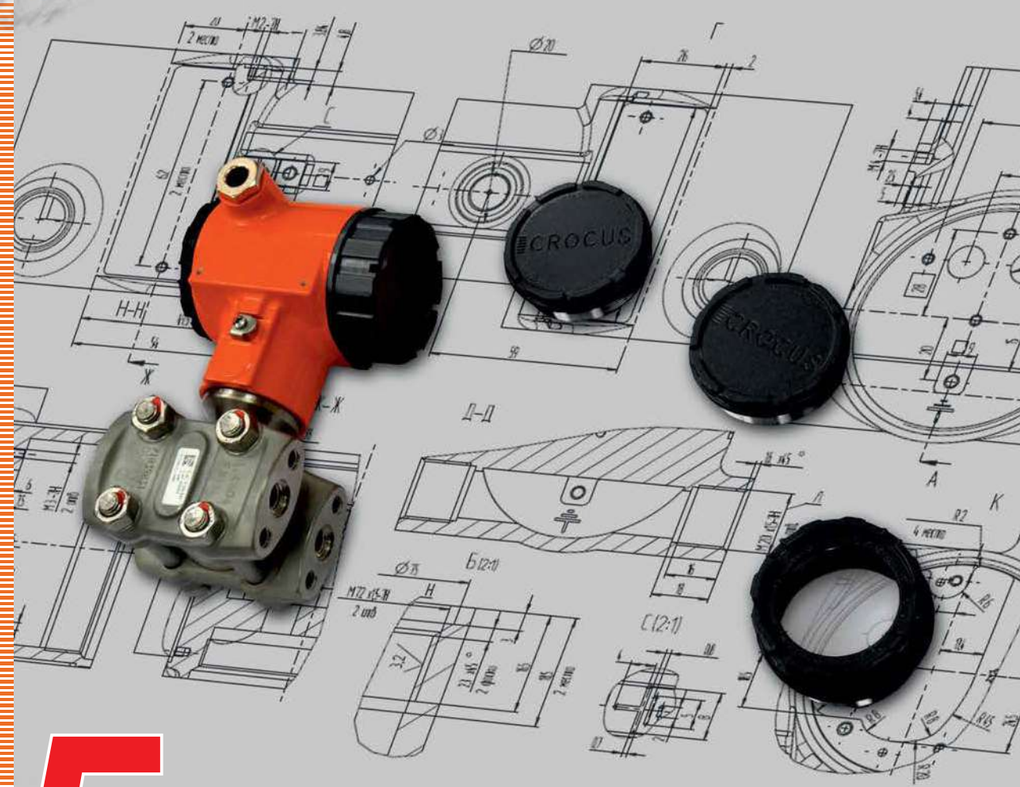
Главное направление деятельности группы предприятий «Теплоприбор» – разработка, производство и продажа следующих устройств:

- датчики температуры с естественным и токовым выходным сигналом, а также интеллектуальные датчики температуры (для работы в промышленных сетях HART и PROFIBUS), включая термопары и термометры сопротивления ТХА, ТХК, ТПР, ТПП, ТСМ, ТСП и др.;
- датчики давления (абсолютного, избыточного, дифференциального);
- уровнемеры (магнитострикционные, волноводно-радарные, байпасовые индикаторы) и сигнализаторы уровня;
- вторичные приборы контроля, регулирования и регистрации;
- функциональные устройства (измерительные преобразователи, блоки питания, блоки корнеизвлечения, барьеры искрозащиты и др.).

>>>

ГРУППА ПРЕДПРИЯТИЙ ЧТП ЧЕЛЯБИНСК
ТЕПЛОПРИБОР

ЧИСТОТА И ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ



65 лет

www.tpchel.ru

СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ, ИЗМЕРЕНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

- РАЗРАБОТКА
- ПРОДАЖА
- ПРОИЗВОДСТВО
- СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Термообразователи серии Teplopribor Evolution

Легкость выбора, простота настройки и эксплуатации, долгий средний срок службы устройств, кратчайшие сроки поставки, высокая точность приборов и стабильность показаний, наибольший межповерочный интервал – вот далеко не полный перечень подтвержденных многочисленными положительными отзывами потребителей характеристик выпускаемой заводом продукции.

Все эти бесспорные преимущества наиболее ярко видны в термопреобразователях, пользующихся особым успехом у клиентов «Теплоприбора», – высокотехнологичных интеллектуальных импортозамещающих датчиках для нефтегазовой промышленности серии Teplopribor Evolution.

Устройства серии Teplopribor Evolution – это идеальный сертифицированный измеритель температуры для самых ответственных участков производства (включая взрывоопасные зоны). Индикация по месту измерения температуры обеспечивает мгновенный и точный контроль условий процесса. Поддерживаемые приборами цифровые протоколы HART и PROFIBUS позволяют использовать термопреобразователи в сетях обмена данными, что дает дополнительные возможности в диагностике и повышает производительность.

Корпуса изделий Teplopribor Evolution обеспечивают высокую степень надежности, необходимую для работы в самых жестких условиях. Безупречная стабильность работы в процессе промышленной эксплуатации позволяет значительно сократить расходы на техобслуживание.

Выбрав Teplopribor Evolution, заказчик получает прибор с индивидуальным сочетанием характеристик, обеспечивающих оптимальное техническое и экономическое решение конкретной измерительной задачи. Срок поставки – всего от 2 недель до 1 месяца. Следует отметить, что при всех этих достоинствах стоимость изделий на 40% ниже, чем у импортных аналогов.

Датчики Teplopribor Evolution

Датчик давления Crocus

Недавно на рынке появилось очередное изделие группы предприятий «Теплоприбор» – датчик давления Crocus. Это устройство, созданное в сотрудничестве с фирмой Endress+Hauser GmbH Co, было разработано на основе пожеланий заказчиков. Совместная деятельность отечественной фирмы с одним из лидеров отрасли гарантировала не просто разработку датчика мирового уровня, но и его адаптацию к российскому рынку. Ставка в первую очередь делалась на качество и надежность.

При конструировании датчика давления Crocus были учтены такие немаловажные для удобной эксплуатации особенности, как:

- светящийся легкочитаемый экран с возможностью установки в различных положениях (дискретно по 90°);
- поворот корпуса электронного блока относительно подсоединения к процессу (плавно на 360°);
- модульная конструкция;
- пьезорезистивная измерительная ячейка, обеспечивающая стабильность измерений и высокую устойчивость к внешним воздействиям;
- пятилетний межповерочный интервал с опцией гарантийного срока до 15 лет;
- внешние кнопки управления, позволяющие полностью конфигурировать датчик непосредственно на месте его эксплуатации, не нарушая при этом герметичности его корпуса;
- исполнение One Wireless, позволяющее построить полноценную беспроводную сеть, в том числе с подключением проводных устройств других производителей.

Датчик давления Crocus

Датчики уровня LevelTouch

Примером успешного освоения граней возможного является еще одно новое направление – датчики уровня LevelTouch. Приборы классифицируются по методу измерения и по функциональным возможностям: волноводно-радарные и магнитострикционные датчики, байпасовые индикаторы и сигнализаторы уровня для жидких и сыпучих сред. Датчики, имеющие обширное применение, обладают следующими преимуществами:

- широкий диапазон напряжений питания;
- устойчивость к пропаданию напряжения питания;
- работа в агрессивных средах при высокой температуре и давлении;
- высокая точность;
- стоимость на 20 % ниже, чем у импортных аналогов.

Датчики уровня LevelTouch

Вся продукция предприятия внесена в Государственный реестр средств измерений, имеет необходимые свидетельства, сертификаты и разрешения на применение. Предприятие сертифицировано по системе менеджмента качества ISO 9001.

Челябинский завод «Теплоприбор» можно с уверенностью назвать социально ответственным предприятием. Кадровая политика направлена на создание команды компетентных, квалифицированных и преданных делу работников, на преобразование их творческого и делового потенциала в движущую силу успеха предприятия и каждого его сотрудника. Социальная политика направлена на поддержание материнства и детства, множество мероприятий проводится для ветеранов труда и ВОВ, тружеников тыла. Завод оказывает благотворительную помощь храму, расположенному неподалеку, и районному детскому дому.

Вот уже на протяжении 65 лет несомненным показателем качества и надежности выпускаемых средств измерения и контроля ГП «Теплоприбор» является плодотворное сотрудничество с крупнейшими предприятиями РФ.

Сегодня в их числе можно отметить:

- **ОАО ММК,**
- **ОАО «Сургутнефтегаз»,**
- **ОАО «ЛУКОЙЛ»,**
- **ПАО «Мечел»,**
- **ОАО «Газпром»,**
- **ОАО НК «Роснефть»,**
- **ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»,**
- **ПАО «Северсталь»,**
- **ПАО АНК «Башнефть»,**
- **Объединенную компанию «РУСАЛ»,**
- **ОАО «НЛМК» и многие другие предприятия.**

«Теплоприбор» заботится о клиентах и партнерах, динамично развивая сбытовую сеть и совершенствуя предпродажное, гарантийное и послегарантийное обслуживание. До недавнего времени у компании имелось 4 представительства на территории Российской Федерации: в Перми, Екатеринбурге, Москве и Красноярске, в 2016 году открылось пятое – в Самаре.

Однако есть вещи, которые не меняются никогда. Все 65 лет своего существования завод «Теплоприбор» открыт для сотрудничества и более всего ценит комфорт и доверие своих клиентов и партнеров. ●

ГРУППА ПРЕДПРИЯТИЙ ЧТП ЧЕЛЯБИНСК ТЕПЛОПРИБОР 65 лет

ОАО Челябинский завод «Теплоприбор»
454047, Челябинск, ул. 2-я Павелецкая, 36
тел. (351) 725-75-59
факс (351) 725-75-89
e-mail: sales@tpchel.ru
www.tpchel.ru

Датчик загазованности «ОПТИМ-01» – передовые технологии, высокая надежность, простота использования

Основным направлением деятельности компании «Электронные технологии» является разработка и производство промышленного и специального электронного оборудования, в том числе оборудования для систем газораспределения и газопотребления.

Для контроля параметров загазованности был разработан и запущен в серийное производство оптический датчик загазованности взрывоопасных газов (метан, пропан) – «ОПТИМ-01».

Датчик разработан с использованием современных технических решений, соответствует индустриальным стандартам и обладает целым рядом конкурентных преимуществ.

- Инфракрасный оптический сенсор не подвержен эффекту «отравления», не требует замены на протяжении всего срока службы датчика, позволяет получить высокую точность и стабильность показаний. Диапазон измерений 0…100% НКПР, основная погрешность не превышает ±(3+0.02*C) % НКПР (C – значение концентрации измеряемого газа в % НКПР).
- Взрывозащита вида «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» (маркировка – 0ExiaIICT6 X) и выходной токовый сигнал 4–20 мА в сочетании с 2-х проводной схемой подключения максимально упрощают монтаж во взрывоопасных зонах (не требуется применение бронированного кабеля).
- Поддержка стандарта обмена данными по токовой петле – HART позволяет производить настройку и поверку датчика непосредственно на объекте, не демонтируя и не отключая его от системы сбора данных.
- Длительный срок службы – 10 лет минимизируют затраты на обслуживание.
- Условия эксплуатации: температура окружающей среды от -40°C до +45°C, относительная влажность от 20% до 98% без конденсации влаги, атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.
- Межповерочный интервал – 2 года.
- Датчик загазованности «ОПТИМ-01» соответствует требованиям технического регламента таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» и внесен в реестр средств измерений.

С более подробной информацией вы можете ознакомиться на нашем сайте: ***www.eltech.tver.ru*** ●

ООО «ЭЛТЕХ»

РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

СЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ
для защиты от коррозии, систем телеметрии и видеонаблюдения

СТАНЦИИ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ СО ВСТРОЕННОЙ ТЕЛЕМЕТРИЕЙ СЕРИИ «ТВЕРЦА»:
- СКЗ «Тверца-900» выходная мощность 900Вт (15А,60В)
- СКЗ «Тверца 900каскад» выходная мощность 1800Вт (30А, 60В)
- СКЗ «Твеца-3000» выходная мощность 3000Вт (50А, 60В)
- СКЗ «Тверца-СМ» модульная станция в конструктиве 19'

БЛОКИ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ:
ББП-20, ББП-15, ББП-20М, ББП-20Н, ББП Тверца-4, ББП Тверца-5

КОНТРОЛЛЕРЫ ТЕЛЕМЕТРИИ:
- Модуль телеметрии «Тверца-ТМ» для оснащения телеметрией любых СКЗ сторонних производителей.
- Блок измерения потенциала «БИП-01» с автономным источником питания, с периодичностью замены не менее 2 лет, для измерения мгновенных и средних значений потенциала на КИП
- Контроллер измерения технологических параметров «КИТП-01»
- Контроллер с автономным питанием «КИТП-02»

Вся продукция имеет сертификаты Таможенного Союза, Газсерт и внесена в реестр средств измерения.

Комплекс телеметрии с КИТП-01

КИТП-02

Т3000

Тверца ТМ

Тверца СМ

Тверца-900 и Тверца-900 каскад

www.eltech.tver.ru

тел. +7 (4822) 34-6810, 34-6817 | ООО «Элтех», 170000, г. Тверь, пл. Гагарина, д. 1 | e-mail: mail@eltech.tver.ru

Комплексный анализ масла для диагностики оборудования

***С. Ю. ЗУБКОВА**, к.х.н. – Ведущий эксперт по анализу масел ООО «БАЛТЕХ»*
***Р. А. РОМАНОВ**, к.т.н. – Директор по маркетингу и сбыту ООО «БАЛТЕХ»*

Роль методов технической диагностики на современном предприятии очень высокая. От комплекса совместных мероприятий диагностических и ремонтных служб в любой отрасли зависит не только безопасная и безаварийная эксплуатация основного технологического оборудования, но и рентабельность и конкурентоспособность всего предприятия на рынке. Последние пятнадцать лет компания «БАЛТЕХ» (г. Санкт-Петербург) разработала и создала большое количество правил и методик для комплексного анализа диагностических параметров промышленного оборудования.

Смазочное масло является важным элементом, который позволяет любому механизму, работающему в системе жидкой смазки, успешно функционировать. Прежде всего, смазывание правильно подобранным работоспособным маслом, продлевает срок службы всех механизмов, а также предупреждает преждевременный износ всех узлов и пар трения оборудования. Кроме того, смазочное масло, находясь в закрытом объеме смазочной системы, позволяет диагностировать любые нарушения ее герметичности, например, проникновение в систему смазки охлаждающей жидкости, топлива, абразивных частиц, обводнение, появление ферромагнитных частиц, указывает на наличие того или иного вида дефектов.

Масло омывает все элементы смазываемого механизма и при этом не только создает условия для оптимального функционирования поверхностей трения, но и воспринимает, аккумулирует и сохраняет информацию о фактическом состоянии этого механизма. Например, капля работающего масла, правильно отобранная из картера редуктора, способна дать представление о состоянии всего оборудования в целом. Оценивая изменяющиеся свойства работающего масла можно получить информацию о техническом состоянии тех деталей, которые определяют ресурс механизма. Поэтому диагностика всех типов промышленных машин и механизмов по параметрам работающего масла, в сравнении с любыми другими видами диагностики, дает наилучшие результаты, как по достоверности, так и по спектру одновременно контролируемых показателей.

Кроме диагностики промышленного технологического оборудования трибодиагностика позволяет диагностировать весь автопарк транспортного цеха предприятия, судовых и железнодорожных дизелей, а также все типы двигателей карьерной техники горно-обогатительных комбинатов и строительно-дорожной техники. Анализ моторного масла часто сравнивают с внутренним снимком двигателя, при котором, по незначительным изменениям основных эксплуатационных параметров качества масла, специалист-аналитик делает вывод, что в двигателе и работавшем масле произошли изменения. Это дает возможность определить на ранней стадии область износа, его вид и глубину, установить саму причину, послужившую таким изменениям, как нарушение режима сгорания топлива, сбой в работе воздушных фильтров и системы очистки моторного масла и др., что может способствовать попаданию в масло топлива, охлаждающей жидкости, сажи, песка и др.

Научные исследования, проведенные во многих странах мира, подтвердили высокую надежность диагностических прогнозов неисправностей оборудования, основанных на результатах анализа эксплуатируемого масла. В большинстве отраслей промышленности получено высокое значение достоверности результатов диагностирования неисправностей по анализу масла, работавшего в механизмах и агрегатах. При разборке и ремонте все виды дефектов подтверждаются в 95% случаев.

В связи с вышесказанным данный метод диагностики оборудования в настоящее время становится все более и более актуальным. Его применяют для уточнения сроков проведения технического обслуживания и ремонта (ТОиР), периодичности замены масел и предотвращения незапланированного простоя оборудования. Стратегия обслуживания оборудования по фактическому состоянию совместно с концепцией «Технологии надежности», разработанной специалистами компании «БАЛТЕХ», позволяет сократить издержки на ремонт оборудования энергетической или целлюлозно-бумажной отрасли на 20%, а самое главное увеличить остаточный ресурс технологического оборудования. При этом используются комплексы испытаний (КИТы) работающих масел, предлагаемые компанией «БАЛТЕХ», периодически проводимых с целью выдачи необходимых рекомендаций для службы технического контроля.

При этом актуальным является именно комплексный подход к анализу масла, так как, используя только один метод или рассматривая изменения одного показателя, можно сделать неправильные выводы.

Так общепринято связывать увеличение содержания кремния в масле с попаданием песка или пыли. А так ли это на самом деле? Обратимся к таблице 1, в первой строке которой представлен типичный набор результатов элементного анализа масла из нормального работающего двигателя без признаков загрязнения.

Таблица 1. Пример элементного анализа масла

Образец	Fe	Al	Cr	Cu	Na	Si	Вид дефекта
1	35	8	3	15	12	15	Нормальный уровень
2	92	29	16	20	16	69	Значительное попадание грязи
3	38	9	4	124	243	101	Внешняя протечка охладителя
4	35	8	3	15	12	250	Используемая силиконовая смазка
5	36	10	5	10	19	31	Высокий уровень противопенной присадки
6	105	134	38	20	21	145	Проблемы в топливной системе – подгорание клапана

Для второго образца мы видим увеличение содержание кремния с одновременным увеличением содержания таких элементов износа, как железо, хром и алюминий. Это типичная картина при попадании пыли в масло через воздухозаборники. При этом кремний происходит из пыли, железо – из вкладышей, хром – из колец поршня.

В третьей сроке приведен пример, показывающий также увеличение кремния. Но при полном анализе этих спектральных данных, а также данных инфракрасного (ИК) анализа с помощью портативной минилаборатории BALTECH OA-5100 и подсчета частиц получается, что здесь нет попадания пыли, а наблюдается проблема в системе охлаждения. А увеличение кремния вызвано тем, что метасиликат натрия часто вводится в состав охлаждающей жидкости. Поэтому мы также видим и увеличение натрия.

А увеличение меди вызвано выщелачиванием из сердцевины радиатора. При этом нет частиц пыли и при анализе на счетчике частиц Q200 мы не наблюдаем значительного изменения класса чистоты.

Четвертый пример анализа образцов масел демонстрирует очень сильный рост значения кремния. И если только измерять данный показатель, то можно предположить значительное попадание песка.

Однако, если мы посмотрим на значения остальных элементов, то увидим, что они остаются относитольно постоянными. А если бы было попадание пыли, то должно быть увеличение, по крайней мере, значения алюминия, причем в соотношении от Al:Si=1:10 до 1:2, в зависимости от компонентов окружающей среды, так как песок/пыль – как правило содержат не только диоксид кремния, но и различные глиноземы, алюмосиликаты.

>>>

Кроме того, попадание большого количества твердых частиц должно было вызвать износ деталей двигателя и, соответственно, элементов износа, как во втором примере. Подтвердить данный вывод также можно измерением класса чистоты, а с помощью счетчика частиц Q230, входящего в состав минилабораторий BALTECH OA-5300 и BALTECH OA-5400 серии «OilAnalysis», даже визуально возможно подтвердить отсутствие частиц пыли. Таким образом, мы опровергаем попадание песка, а рост кремния, очевидно, связан с выщелачиванием его из применяемого силиконового герметика или прокладок.

В пятой строке таблицы 1 также наблюдаемое увеличение кремния не связано с попаданием внешних загрязнителей, а вызвано наличием в масле противопенной присадки – полиметилсиликсанов, т.е. в данном случае так же, как и в предыдущем не требуется проведения каких-либо корректирующих действий.

В последней строке таблицы 1 дан пример, демонстрирующий увеличение кремния, железа, хрома и алюминия, также, как и во втором образце. Однако соотношение Al:Si близко к 1:1, что необычно для попадания пыли. Это типичный пример данных элементного анализа при подгорании клапана. Когда инжектор неисправен, то топливо, попадая на верхнюю часть клапана, сгорает, и клапан оплавляется. В результате этих процессов в масло попадает алюминий и кремний (из клапана), железо (из вкладышей) и хром (из колец), таким образом, кремний здесь не элемент загрязнений, а элемент износа и на счетчике частиц мы не увидим значительного увеличения класса чистоты. Однако при анализе на ИК-анализаторе можно ожидать данных о попадании топлива в масло.

Приведенные выше примеры наглядно демонстрируют необходимость комплексного анализа масла для корректной интерпретации получаемых данных и правильного диагностического заключения. Использование же неполного набора анализа свойств необходимых для оценки состояния масла и машины в целом ведет к дискредитации метода и неправильной диагностике оборудования. Для корректной интерпретации всех данных по анализу масел и смазок, компания «БАЛТЕХ» рекомендует записаться на наши учебные курсы повышения квалификации и переподготовки кадров по теме ТОР-105 «Правила и методы анализа масел и смазок».

Для решения комплексных задач трибодиагностики на сегодняшний день компания «БАЛТЕХ» (г. Санкт-Петербург) предлагает две универсальные минилаборатории BALTECH OA-5300 и BALTECH OA-5400, имеющие в своем составе вискозиметр Q3050, ИК-анализатор Q1100 и счетчик частиц Q230, а также элементный анализатор Q100 в минилаборатории BALTECH OA-5400.

Обе минилаборатории предназначены для широкого использования во всех промышленных отраслях в отделах надежности, диагностических подразделениях или сервисного техобслуживания, для выполнения анализа любых типов смазочных масел, гидравлических жидкостей, моторных, индустриальных и трансформаторных масел. Вся наша аппаратура является простой в работе, не требующей какой-либо специальной квалификации персонала и длительного обучения. При этом вискозиметр Q3050 позволяет контролировать изменения кинематической вязкости масел при 40°C. Диапазон измерений – 1–700 сСт. Кроме того, вязкозимет вычисляет значение вязкости масла при 1000С после введения значение индекса вязкости. Оба этих параметра определяются международными стандартами ISO и ГОСТ. ИК-анализатор Q1100 обеспечивает определение основных физико-химических показателей масла, отвечающих за его деградацию, а также содержание воды, сажи, топлива и гликоля. Данный ИК анализатор сейчас может поставляться с лицензией на измерение полной воды, обеспечивающей количественное определение воды до 6,5%. Счетчик частиц Q230 дает нам общее количество, имеющихся в масле частиц, определяет класс чистоты масла согласно стандарта ISO 4406, рассчитывает количество намагничиваемых частиц (в ppm) и их распределение по размерам и классифицирует все частицы по типам износа. Элементный анализатор Q100 предназначен для определения наличия и содержания в масле элементов металлов (а также бора, кремния и серы), которые могут появиться в отработанном масле в результате износа оборудования, загрязнений или введения присадок. Данный анализатор позволяет определять до 32 элементов в масле без разбавления и какой-либо пробоподготовки за 30 сек.

Обращаем внимание всех наших потенциальных заказчиков, что в 2016 г. компания «БАЛТЕХ» получила новую лицензию № 1872 на осуществление образовательной деятельности, выданной Комитетом по образованию Правительства Санкт-Петербурга. Просим заранее записываться на наши учебные курсы повышения квалификации и переподготовки кадров.

Также в этом году Отдел Технического Сервиса (ОТС) компании «БАЛТЕХ» аттестован в качестве Лаборатории неразрушающего контроля (Свидетельство об аттестации №58А050798) для проведения услуг с выездом к заказчику по направлениям: вибродиагностика, термография и анализ масел. ●

BALTECH
RELIABILITY TECHNOLOGIES

ООО «Балтех»
194044, Санкт-Петербург, ул. Чугунная, д. 40
тел. (812) 335-00-85
e-mail: info@baltech.ru
www.baltech.ru

Испытания на сейсмостойкость оборудования для нефтегазовой отрасли.

Актуальность и современное состояние вопроса

В самом общем понимании сейсмическая опасность — это угроза разрушения зданий и имущества, а также нанесения вреда человеческой жизни, являющаяся следствием возникновения сильных землетрясений. Очевидно, что вопросы, касающиеся раннего предупреждения возникновения стихии, методов и механизмов предотвращения или минимизации разрушений, являются одними из наиболее актуальных при строительстве объектов в сейсмоопасных районах.

Обоснование сейсмостойкости конструкций или оборудования может подтверждаться на основе расчетных, расчетно-экспериментальных или экспериментальных методов. Необходимо отметить, что до недавнего времени требования Заказчика о предоставлении протоколов натурных (полномасштабных) испытаний не носили приоритетный характер. Изготовитель подтверждал сейсмостойкость своего изделия сертификатом одной из систем добровольной сертификации.

Причины, по которым сформировалась такая практика следующие:

- экономия средств, получение сертификата сейсмостойкости в неаккредитованной организации;
- низкая осведомленность о действующих на сегодня в РФ законах (№412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации», №384-ФЗ «Технический Регламент о безопасности зданий и сооружений»), нормах, касающихся вопросов строительства в сейсмических районах, государственных стандартов, регламентирующих требования к испытаниям. Как пример можно привести введение в состав перечня СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах» следующих изменений – увеличение уровней сейсмической активности для ряда регионов России, введение ряда коэффициентов, ужесточающих требования к конструкциям при проектировании, внесение значительных изменений в СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия», при этом методами проверки устойчивости строительных конструкций согласно СП являются механические и сейсмические испытания;
- отсутствие информации о возможностях стендового оборудования, действующего в настоящее время в РФ.

Несмотря на то, что на сегодняшний день метод подтверждения сейсмостойкости конструкций и оборудования носит для изготовителя (а зачастую и для Заказчика) второстепенную роль, все же наблюдаются тенденции, которые позволяют утверждать, что прежде всего крупные государственные структуры серьезно нацелены на повышение безопасности своих объектов строительства/реконструкции.

Реагируя на обращение Комитета по Промышленности Государственной Думы РФ, а также на основании решений, принятых на выездном совещании по вопросам сейсмостойкости строительных конструкций, проведенного в сентябре 2014 года на базе ООО «Центр Комплексно-Сейсмических Испытаний», руководство ПАО «ГАЗПРОМ» включило в стандарты организации требования к подтверждению сейсмостойкости оборудования, материалов и строительных конструкций.

Согласно указанию заместителя председателя правления ПАО «ГАЗПРОМ», ввиду наличия в РФ испытательных центров, а также на основании действующей нормативной базы (СП 14.13330.2014, ГОСТ 30546.1-98 «Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости», ГОСТ 30546.2-98 «Испытания на сейсмостойкость машин, приборов и других технических изделий» и т.д.) вывод о сейсмостойкости конструкций и оборудования, применяемых для объектов строительства ПАО «ГАЗПРОМ» может быть сделан только на основании протоколов полигонных испытаний, при этом результаты расчетных методов принимаются исключительно в случае отсутствия стендовой базы с требуемыми характеристиками.

ОАО «АК «Транснефть» – российская транспортная монополия, оператор магистральных нефтепроводов России также предъявляет жесткие требования к испытаниям оборудования, применяемого при строительстве объектов, отдельное внимание уделяется вопросу аккредитации (компетентности) испытательных лабораторий.

В Российской Федерации к наиболее сейсмически активным регионам относятся Крым, Кавказ, Алтай, район оз. Байкал и Дальний Восток, особенно Камчатка, Курильские острова и Сахалин.

Разработка новых месторождений полезных ископаемых в Восточной и Западной Сибири, на Дальнем Востоке и Камчатке, развитие инфраструктуры осваиваемых территорий, строительство заводов СПГ и различных производств нефтехимической промышленности, прокладка новых нефти и газопроводов, неизбежно вовлекает в хозяйственную деятельность сейсмоопасные территории. Любая хозяйственная деятельность не застрахована от аварийной ситуации. Вместе с тем требования к объектам, расположенным в сейсмически опасных регионах (согласно новым картам общего сейсмического районирования территории Российской Федерации), в последние два десятилетия существенно возросли. Исходя из них, вследствие повышения бальности возможных землетрясений на 2–3 единицы, во многих городах и на промышленных предприятиях действующая система мер инженерной защиты не вполне способна противостоять разрушительным землетрясениям.

Объекты нефтегазодобычи относят к опасным производственным объектам, которые в случае аварий представляют серьезную угрозу для человека и окружающей среды. Нефтехимические заводы – очень большие и сложные системы, которые включают километры трубопроводов, различного рода запорной арматуры и десятки типов баков для хранения и жидких и газообразных продуктов в широком диапазоне давлений и температур (включая криогенные). Обычно, баки для хранения жидких и газообразных продуктов нефтехимического производства – конструктивно простые и относительно недорогие объекты. Анализ последствий землетрясений показывает, что резервуары могут получать значительные повреждения. Несмотря на определенный прогресс, достигнутый в последние годы в данном сегменте производства, резервуары нефти и нефтепродуктов остаются одними из наиболее уязвимых для сейсмического воздействия.

Горящие контейнеры с природным газом после землетрясения в префектуре Чиба. (REUTERS/KYODO)

Горящие цистерны с природным газом на заводе Космо в Ичихаре. (REUTERS/Asahi)

Информация об авариях, происшедших за последние 25 лет на емкостях с нефтепродуктами на территории России и за рубежом показывает, что основными формами разрушения вертикальных цилиндрических резервуаров, в результате сейсмического толчка являются:

- отрыв от основания;
- деформация стенок с образованием «слоновой ноги»;
- пролив нефтепродуктов при деформации крыши;
- разрыв части обшивки у основания с истечением продукта.

Основной причиной этого является тот факт, что при сейсмическом воздействии силой около 9 баллов, величина горизонтального давления на стенку резервуара почти на порядок больше, чем в обычных условиях эксплуатации.

Как уже было упомянуто выше, одним из важнейших элементов любой трубопроводной системы нефтяного хозяйства является запорно-регулирующая арматура.

Особенностью данных изделий является то, что консольно располагается как правило достаточно массивный привод. Такая конструктивная схема, как показывает опыт, несет за собой практически всегда наличие резонансов в пределах сейсмического диапазона, что может повлиять на надежное функционирование привода.

В отличие от расчётных и расчётно-экспериментальных методов подтверждения сейсмостойкости трубопроводной арматуры, экспериментальный способ проверки позволяет:

- однозначно определить возможность функционирования как отдельных элементов так и всего изделия в условиях сейсмического или другого внешнего механического воздействия;
- оперативно выявить конструктивные недостатки и способы их решения.

>>>

1999 г. Измитское землетрясение (M=7.4), Турция, вызвало пожар и затем разрушение резервуаров (перерабатывающий завод в Yarimca)

Землетрясение в Коста-Рики 1991 года (Mw=7.8) вызвало опрокидывание баков и разлив опасной жидкости

Сан-Фернандо (Калифорния), землетрясение 1992 года (M=7.3). Разрывы трубопроводов

Данные о последствиях разрушительных землетрясений, а также ряд исследований показали, что для описания воздействия землетрясения на трубопроводы и сооружения, следует исходить из нелинейной теории сейсмостойкости, учитывающей остаточные деформации грунтовой среды, а в некоторых случаях и самого сооружения. Решение таких задач в настоящее время весьма затруднено аналитически из-за отсутствия во многих случаях количественных данных о реальных свойствах грунтовой среды, сложности учета взаимодействия трубопровода с грунтом. Поэтому существенное значение приобретают экспериментальные исследования, заключающиеся в анализе фактических данных о поведении исследуемых сооружений при сейсмических и аналогичных им динамических воздействиях, а также в проведении испытаний крупномасштабных физических моделей с использованием крупногабаритных сейсмоплатформ, имеющих грунтовый лоток.

Планирование экспериментальной проверки сейсмостойкости изделий (конструкций) начинается с оценки возможности сейсмоплатформы удовлетворять массо-габаритным характеристикам испытываемого образца. Грузоподъемность платформы и ее размеры должны позволять разместить образец, а силовой привод стенда должен обеспечить создание требуемых режимов испытаний, например, воспроизведение заданной бальности землетрясения.

В бывшем СССР функционировало не менее пяти крупных сейсмоплатформ программного действия, оснащенных гидравлическими приводами. В годы перестройки сейсмоплатформы такого типа, расположенные на территории России, практически не обслуживались, экспериментальные работы не проводились и в большинстве своем оборудование пришло в упадок. Исключением из этого печального факта является ООО «Центр Комплексно-Сейсмических Испытаний» («ЦКСИ»).

«ЦКСИ» – аккредитованный испытательный центр, компетентность которого подтверждена Федеральной службой по аккредитации (аттестат аккредитации RA.RU.21АГ74 от 04.08.15.) в соответствии с Федеральным законом от 28.12.14. №412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации». Центр является правопреемником научно-производственных предприятий, в годы существования Советского Союза, решавших задачи проведения испытаний в рамках реализации программ Министерства Обороны, атомной промышленности, строительной отрасли. Разработанные этими предприятиями сейсмо-испытательные установки с импульсно-вибрационным приводом позволяют решать различные прикладные задачи сейсмостойкого строительства и проводить квалификационные испытания оборудования и элементов строительных конструкций. Объединив под своим началом специалистов, после модернизации и дооснащения испытательных установок ООО «ЦКСИ» на новом уровне развивает традиции и накопленный методологический опыт выполнения ответственных экспериментальных работ.

«ЦКСИ» – единственная в РФ организация, стендовая база которой обеспечивает проведение полномасштабных квалификационных (сертификационных) и приемосдаточных испытаний крупногабаритного оборудования общепромышленного изготовления и строительных конструкций на сейсмостойкость и виброустойчивость в условиях выполнения требований СНиП II -7-81 (СП14.13330-2014), СП24.13330-2011, ГОСТ 30546.1-98, ГОСТ 30546.2-98, ГОСТ 30630.1.1-99, ГОСТ 30630.1.8-2002, ГОСТ 16962.2-90 и других действующих нормативов.

В состав функционирующей стендовой базы «ЦКСИ», расположенной в Ленинградской области п. Рощино и п. Песочный, входят две самые крупные в России двухкомпонентные сейсмоплатформы: «УСВС-100» (размер сейсмоплатформы в плане 4.0×5.0 м) и «УСП-300» (грузоподъемностью 300 т, размер сейсмоплатформы в плане 9.0×5.8 м).

На универсальном сейсмо-вибростенде «УСВС-100» проводятся квалификационные сейсмические испытания фрагментов строительных сооружений, конструкций, оборудования на сейсмостойкость и виброустойчивость. На сейсмоплатформе «УСП-300» проводятся полномасштабные сейсмические испытания крупногабаритных изделий и строительных конструкций. Наличие съемного грунтового лотка размером 8.0×3.0×3.8 м позволяет проводить испытания изделий, в том числе резервуаров (или их физических моделей, изготовленных согласно принципу подобия в случае, когда габариты и масса резервуара превышают возможности платформы), которые в соответствии с ТУ устанавливаются на грунт или частично заглублены, обеспечивая тем самым реальные условия установки изделия при эксплуатации.

Ниже приведены фотографии стендов с установленным оборудованием при испытаниях.

Универсальная сейсмоплатформа УСП-300: общий вид

Универсальная сейсмоплатформа УСП-300: испытание на сейсмостойкость блок-контейнера технологического

Сейсмоплатформа «УСВС-100»: испытания на сейсмостойкость вантуза нефтепровода (слева) и задвижки DN300 (справа)

Сейсмоплатформа «УСВС-100»: испытание на сейсмостойкость клапана запорно-регулирующего

ООО «Центр Комплексно-Сейсмических Испытаний»
188820, Ленинградская обл., Выборгский р-н, пос. Рощино, ул. Железнодорожная, д. 10, лит. А
тел. (812) 640-73-74, e-mail: info@centercst.ru
www.centercst.ru

ЦКСИ ЦЕНТР КОМПЛЕКСНО-СЕЙСМИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ

Новые источники пожаровзрывозащиты объектов переработки, хранения и транспортировки СУГ и СПГ

Г. Н. КУПРИН *– к.т.н., Генеральный директор ООО НПО «СОПОТ», вице-президент ВАНКБ, академик НАНПБ*
И. М. АБДУРАГИМОВ *– д.т.н., Ведущий специалист ООО НПО «СОПОТ», профессор МГТУ им. Н. Э. Баумана, академик НАНПБ*

Несмотря на отсутствие необходимого количества нормативных документов, строительство мини-заводов СУГ и СПГ в РФ идет полным ходом. При этом при проектировании, строительстве, эксплуатации всех видов и объектов ТЭК, использующих СУГ или СПГ, недостаточное внимание уделяется проблемам пожаровзрывозащиты и ликвидации аварий на таких объектах.

По мнению специалистов РГУ Нефти и Газа им. И. М. Губкина, мин.обр.науки РФ «одним из основных препятствий для широкого внедрения инфраструктуры производства и потребления СПГ в России является отсутствие нормативно-технической документации на проектирование, строительство и эксплуатацию объектов СПГ».

Авторы статьи «Основные проблемы малотоннажного производства и потребления сжиженного природного газа», опубликованной в трудах РГУ Нефти и Газа им. И. М. Губкина №4, 2014 г., Е. Б. Федорова, В. Б. Мельников, на ряду с успехами и перспективами применения мини-заводов по производству СПГ, отмечают проблемы развития этого направления в связи с несовершенством, противоречиями применяемых при проектировании документов или отсутствием необходимой законодательной базы.

Проанализировав ряд действующих нормативных документов, от ФЗ от 21.07.1997 №116-ФЗ, ФЗ от 22.07.2008 №123-ФЗ, ГОСТ 12.3.047-98 ПБ технологических процессов и другие документы, вплоть до распоряжения ОАО «ГАЗПРОМ» от 29.01.2009 №12 «Концепция противопожарной защиты объектов ОАО «ГАЗПРОМ», авторы отметили, что в настоящее время назрела необходимость пересмотра действующих нормативных документов и адаптация их к малотоннажному производству СПГ, а также необходимость разработки недостающих нормативных документов в области проектирования, строительства и эксплуатации объектов малотоннажного СПГ.

Тем не менее, несмотря на отсутствие необходимого количества нормативных документов, строительство мини-заводов СУГ и СПГ, в частности в РФ, уже идет «полным ходом». Количество объектов, связанных с оборотом СУГ и СПГ увеличивается. При этом проблемы с обеспечением требуемого уровня пожаровзрывопредотвращения (пожаровзрывобезопасности), не решенные на крупных заводах СПГ и СУГ, распространяются на все малотоннажные объекты практически по всей России.

И именно эта негативная сторона – цель данной статьи. Негативная часть этого прогрессивного явления – стремительного внедрения СУГ или СПГ в повседневную жизнь, состоит в том, что при проектировании, строительстве и эксплуатации всех видов и объектов ТЭК, использующих СУГ или СПГ, недостаточное внимание уделяется проблемам взрывопожаропредотвращения и ликвидации аварий таких объектов. Справедливости ради, следует отметить очень высокий уровень конструктивного и технологического обеспечения безопасности эксплуатации этих объектов. Так называемых ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ, т. е. ПРЕВЕНТИВНЫХ мер безопасности, направленных на предотвращение, недопущение самой аварии, или локализацию, уменьшение масштабов ее последствий. Но, по нашему мнению, только этого – совершенно недостаточно. Поскольку совершенно неудовлетворительно решена проблема комплекса мер по локализации или ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ тяжелых последствий аварии, в момент (!!!), ее возникновения или в ходе ее развития! В частности, речь идет об обеспечении ПОЖАРОВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ (ПВБ) объектов ТЭК при возникновении аварий. **При этом важно особо отметить два наших кардинальных постулата:**

1. **В природе не существует, и не может быть создано, абсолютно безаварийного объекта**, – тем более, такого сложного и многофункционального, как объекты современных ТЭК, с оборотом СУГ или СПГ. Эту очевидную и простую истину наглядно подтверждает даже сравнительно немноголетний опыт эксплуатации объектов ТЭК как в России, так и в мировой практике.
2. **При всех видах аварий с СУГ или СПГ, они особенно опасны по сравнению с другими углеводородными топливами, в силу того, что эти топлива изначально находятся в термодинамически неравновесном состоянии по отношению к тепловым параметрам окружающей среды.** Они «постоянно» находятся в искусственно, принудительно – «переохлажденном» состоянии. И при контакте с любой окружающей поверхностью, находящейся при «нормальных условиях», стремительно испаряются, образуя с окружающим воздухом пожаро- или взрывоопасную смесь. И тогда, для многократного усложнения аварийной ситуации на объекте, пожаром или взрывом, необходимо появление только источника поджигания. (Который, по данным ВНИИ ПО МЧС РФ, почти в 90 или 95 случаях, – неизбежно находится). Величина площади пожара, или мощность взрыва паров СУГ или СПГ, зависит от типа объекта, масштабов аварии и ситуационной обстановки при аварии. Но в любом случае, недопустимо пренебрегать мерами снижения масштабов аварии и самой вероятностью возникновения пожара или взрыва в момент возникновения или в ходе развития подобных аварий. Тем более, что такие меры, технологические приемы и промышленное оборудование для их успешной реализации на практике, разработаны в России в 2013–2014 гг. и защищены Российскими Патентами на изобретение в 2015 г. Этими Патентами введено новое понятие «ВЗРЫВОПОЖАРОПРЕДОТВРАЩЕНИЕ», уже после возникновения или на стадии активного развития аварии с выходом СУГ или СПГ из условий их изотермического хранения или транспортировки. Кроме того, на случай возникновения пожара при крупнотоннажном высвобождении (или проливе) СУГ или СПГ, на объектах ТЭК, разработаны и запатентованы в России технологические приемы и промышленное оборудование, для эффективного тушения таких пожаров на площади до 3–5 и более тысяч кв.м, за время порядка 15–20 мин. Чего не было никогда прежде в России и нет нигде в мире по сей день. Все эти технологии, требуемые огнетушащие средства и пожарно-техническое оборудование (все чисто Российского производства), подробно описаны в 20–25 статьях и докладах на эту тему, неоднократно экспонировалось на ВВЦ в 2014 и 2015 гг. и на многих специализированных выставках, и подробно описано в 4-х Государственных Патентах РФ на эти технологии и оборудование.

Приведем пример расчета параметров системы ПОЖАРОВЗРЫВОПРЕДОТВРАЩЕНИЯ (ПВП), (и системы ПОЖАРОТУШЕНИЯ (ПТ), на каком-либо конкретном мини-заводе по производству СУГ или СПГ.

К сожалению, параметры существующих и проектируемых мини-заводов колеблются в очень широких пределах: по производительности – от 12 до 120 т/сут. и даже до 150–250 т/сут. в Китае и Иране; и порядка 600 т/сут. – по Российским проектам. По единичной емкости изотермического хранения от минимальных, порядка 50 м^3 до 1000 м^3 и более. По емкости средств наземной транспортировки от 15 м^3 до 55 м^3 и т.д. Поэтому, в качестве примера для расчета параметров системы ПВП и ПТ, возьмем данные мини-завода СУГ в солнечном и «жарком» Краснодаре. Единичный объем хранения сферического резервуара 2400 м^3; субстрат хранения – пропан (или пропан-бутановая смесь). Рабочее давление в резервуаре: 0,4–1,31 Мпа, при изотермической температуре хранения – 42°С. Площадь обвалования резервуара – 1156 м^2, при высоте обвалования – 2 м, общий объем вмещаемой (пролитой) жидкости – 2312 м^3.

Для обеспечения ПВП и ПТ при тотальном разрушении резервуара рекомендуется установить на обваловании 2 ствола комбинированной пены типа «ПУРГА» 120 (или 3 ствола «ПУРГА» – 80 или 4 ствола «ПУРГА» 60, – в зависимости от конфигурации резервуара обвалования и окружающих его объектов), – с суммарным расходом раствора пенообразующей жидкости порядка 240 л/с.

При этом, основной параметр процесса купирования пролива криогенного топлива или тушения пожара: интенсивность подачи огнетушащего средства на объект защиты – I (л/м^2*с) и главный залог эффективности процесса купирования (или тушения пожара) – предполагается равным I = 0,2–0,21 л/м^2*с. Именно с такой интенсивностью подачи О. С. были эффективно потушены стендовые пожары СУГ на площади 4–10 м^2 и полигонные пожары на площади порядка 100 м^2 и более в 2013–2014 гг.

Основной целью испытаний являлся процесс снижения интенсивности испарения СУГ при тушении пожара на площади 100 м^2 пеной низкой и средней кратности на основе углеводородных пенообразователей.

Исследованиями определялись минимальные значения интенсивности подачи водного раствора пенообразователя, обеспечивающих локализацию и ликвидацию пожаров СУГ, скорость тушения в зависимости от интенсивности подачи раствора, типов пенообразователя и кратности пены, оптимальные приемы подачи пены установками УКТП «Пурга» на тушение СУГ, определялись свойства и поведения пены после прекращения горения СУГ, в зависимости от типа пенообразователя и кратности.

Условия проведения испытаний

Место проведения испытаний. Специальная обвалованная бетонная площадка на территории артиллерийского полигона «Ржевка», предназначенная для проведения исследования взрывчатых веществ.

Метеоусловия. Температура 12 градусов. Облачно без осадков. Скорость ветра 6–7 м в сек. Атмосферное давление 758 мм рт.ст.

Объект испытаний. Для исследований был подготовлен стенд, включающий: газгольдер с пропан-бутановой смесью 4,8 м^3; насос для перекачивания пропан-бутановой смеси; трубопровод для подачи пропана стационарный, стальной, термоизолированный; жидкий азот в сосуде Дьюара – 550 кг; стенд «Б» – резервуар из стального листа, диаметром 11,3 м, площадью 100 м^2 с высотой стенок 0,65 м; прибор дистанционного воспламенения паров СУГ; пенообразователь ПО-6 ЦТ, изготовлен ОАО «ИВХИМПРОМ».

Пожарное оборудование:

- дизель-насосная станция с пожарным насосом ЦПН 50/120;
- мотопомпа переносная с ЦПН 40+/100 (резерв);
- установки УКТП «Пурга» 10–3 шт.;
- установки УКТП «пурга» 5–6 шт.;
- пожарные напорные рукава 77 мм и 51 мм;
- рукавные разветвления РЧ 150, РТ-80;
- водоем разборный емкостью 16 м^3.

Эксперимент включал в себя четыре этапа:

1. Подготовку горючей среды, приборов контроля, средств пожаротушения и воспламенение СУГ.
2. Подачу пены на тушение СУГ до момента локализации и ликвидации «пожара». Контроль параметров горения и тушения с помощью приборов.
3. Изучение способности газонаполненной пены воспламеняться и гореть.
4. Фиксацию и обработку результатов измерений.

На этапе подготовки производилась подача сжиженного азота по трубопроводу в нижнюю часть стенда-резервуара «на дно». После чего, подавалась пропан-бутановая смесь в течение 32 мин. Толщина слоя СУГ на подушке жидкого азота перед воспламенением составляла не менее 3–4 см.

>>>

Фото 1. Общий вид подготовленной к испытаниям площадки и оборудования на артиллерийском полигоне «Ржевка». Экспериментальный стенд, S = 100 м²

Фото 2. Заполнение газгольдера сжиженным пропан-бутаном

Фото 3. Подача сжиженного азота к резервуару по трубопроводу

Фото 4. Подача сжиженной пропан-бутановой смеси на подушку из сжиженного азота

Фото 5. Воспламенение и начальная стадия горения СУГ. Высота пламени достигала 35–40 м

Фото 6. Время свободного горения tсв составило 39 сек. На фото начало подачи пены на тушение. Через несколько секунд высота пламени уменьшилась вдвое. На втором этапе фиксировалось время начала подачи пены и время локализации «пожара» в резервуаре, а также горения газонаполненной пены за стенками резервуара на бетонной площадке. Тушение производилось пеной низкой и средней кратности одновременно тремя УКТП «Пурга» 10 и тремя УКТП «Пурга»5

Фото 7. Достигнута расчетная величина интенсивности подачи водного раствора пенообразователя. Высота пламени резко уменьшилась от первоначальной в 10 раз

Фото 8. На 44–46 секунде подачи пены наступает локализация «пожара». После достижения локализации, продолжалась подача пены еще в течение 140 секунд с уменьшенной интенсивностью подачи раствора в два, а затем и в три раза. Суммарный расход пенообразователя за весь период тушения составил 504 литра

Фото 9. Общая площадь покрытия пеной площадки (с учетом площади резервуара) составила около 550 м². Пожар в резервуаре СУГ купирован

Результаты эксперимента

Горение СУГ в резервуаре на площади S = 100 м² локализовано на 46–50 сек. после подачи пены.

Кратность пены составляла величину K = 30–50 ед.

Интенсивность подачи раствора пенообразователя составила Jр-ра = 0,45 л/с м².

Скорость локализации горения составила величину Wлок = 2,17 м²/с.

При этом внутри резервуара горение не наблюдалось, однако факельное горение наблюдалось за пределами резервуара, преимущественно близко к стенкам.

Установлено, что пена наполняется парами пропан-бутановой смеси. Воспламеняется от открытого источника зажигания не по всей поверхности, а в отдельных местах, горит слабо без распространения по поверхности. Иногда горение переходит внутрь объема пены. Стойкость пены высокая

В результате данных исследований доказана возможность резкого снижения интенсивности испарения газа вплоть до последующей локализации и ликвидации горения («купирования» пожара) на площади 100 м² в пределах ограждения (стенок резервуара) за 50–60 сек.

В процессе тушения зафиксировано резкое снижение высоты пламени от 35–40 м до высоты 1,5–2 м, а в дальнейшем до 0,5–1 м.

При этом горение паров газа протекает спокойно без образования «огненного шара».

Ликвидация горения за пределами стенок резервуара может обеспечиваться подачей пены низкой и средней кратности с уменьшенной в 2–3 раза интенсивностью подачи раствора.

Оптимальная кратность пены, позволяющая эффективно тушить (купировать) пожары разлитых СУГ составляет K = 30–50 ед. Высота слоя пены должна составлять не менее 20–30 см.

Натурные испытания подтвердили высокую огнетушащую эффективность пен на основе отечественных пенообразователей типа ПО-6 ЦТ производства ООО «ИВХИМПРОМ». Пена обладает повышенной стойкостью и не разрушалась в течение более суток. В объеме пены в течение более 24 часов находился пропан в концентрации способной к диффузионному горению.

Доказана возможность последующей (после тушения) утилизации газонаполненной пены.

Показана возможность контролируемого выжигания газонаполненной пены после тушения основного очага пожара.

Видеозаписи этих испытаний неоднократно демонстрировались на многих пожарно-технических выставках, в том числе в 2014 и 2015 гг. на выставке достижений средств безопасности в Москве на ВВЦ.

Такая интенсивность подачи О. С. на объект защиты позволит получить секундный объемный расход пены кратностью Кп = 40, порядка 9–10 м³ в сек. Для первой стадии обеспечения ПВП требуется нанести слой пены по всей поверхности пролива, толщиной порядка 10–15 см, что будет обеспечено предлагаемой автоматической системой купирования за первые 15–20 сек. А окончательная стадия КУПИРОВАНИЯ пролива, толщиной пены порядка 25–30 см наступит через 25–35 сек. с момента начала подачи пены.

Тушение пожара на этой площади пролива, если он все-таки возникнет в ходе развития аварии, будет успешно реализовано этой же системой, за время, порядка 3–5 мин. Кстати, тотальный пролив содержимого транспортной цистерны для перевозки СУГ или СПГ, емкостью 55 м³, при условно принимаемой толщине слоя растекающейся жидкости порядка 5–6 см, тоже составляет площадь примерно в 1000 м². И купировать этот пролив или потушить пожар с помощью рекомендованной выше системы,можно примерно за те же временные параметры, которые рассчитаны выше.

Практическая реализация предлагаемых инновационных технологий повышения пожаровзрывобезопасности мини-заводов СУГ или СПГ зависит только от готовности специалистов по обеспечению ПВБ объектов ТЭК в МЧС и проектных организациях к реализации этих инноваций. ●

СОПОТ
СОВРЕМЕННЫЕ ПОЖАРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ООО НПО «СОПОТ»
196070, Санкт-Петербург, а/я 87
тел. (812) 464-61-41, 464-61-45
e-mail: sopot@sopot.ru
www.sopot.ru

ГЕОМЕМБРАНЫ: от инноваций – до стандарта

О. Ю. ЛАПИНА *– ООО «СК «Гидрокор»*
Использованы материалы публикаций ***О. И. ГЛАДШТЕЙНА*** *(ООО «СК «Гидрокор») и* ***И. И. ЛОНКЕВИЧ*** *(ЗАО «ИЦ ВНИИГС»)*

Недостатки примененных в строительстве технологий смогут выявиться только через десятилетия. Новые технологические и проектные решения, новейшие материалы с трудом проходят путь «от инноваций – до стандарта». Сложно не согласиться с мнением, что строительная отрасль явно неподходящая площадка для экспериментов. Но применение геосинтетиков на сегодняшний день уже является обоснованной и апробированной технологией, хотя и продолжающей свое развитие.

Геосинтетики *– плоские, полимерные (синтетические или натуральные) материалы, используемые в контакте с грунтом и улучшающие технические характеристики грунтов.*

В соответствии с классификацией IGS геосинтетики можно разделить на три основных типа:

1. *Водопроницаемые или дренирующие материалы, у которых коэффициент фильтрации равен или больше коэффициента фильтрации грунта. К таким геосинтетикам относятся геотекстили, геосетки, георешетки или аналогичные материалы.*
2. *Водонепроницаемые геосинтетики, коэффициент фильтрации которых значительно меньше коэффициента фильтрации грунта. К таким геосинтетикам относятся геомембраны.*
3. *Геокомпозиты, представляющие собой «сэндвич» из различных геосинтетиков.*

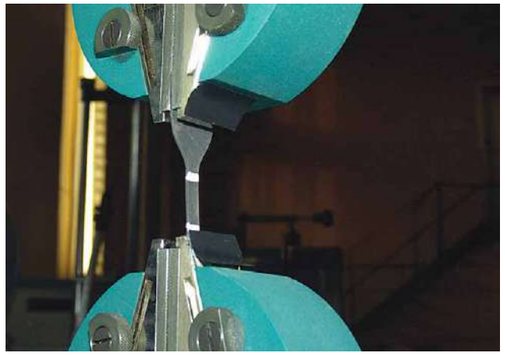
Бурное развитие применения полимерных рулонных материалов в 50-е годы двадцатого века было вызвано интенсификацией дорожного, гидротехнического и промышленного строительства, а также потребностью в быстром, надежном и экономичном решении задач изоляции источников загрязнения окружающей среды. В течение всего нескольких десятилетий был накоплен огромный опыт и теоретические знания по применению новых материалов. Возникла необходимость систематизации этих знаний и разработки единых стандартов производства и применения нового класса материалов. С этой целью в 1977 году был создан **Международный Институт Геосинтетики (GRI – Geosynthetics Research Institute)** (http://www.geosynthetic-institute.org) при Drexel University в США, который является основным законодателем в области геосинтетиков, а в 1983 году в Париже было основано **Международное Общество Геосинтетики (IGS – International Geosynthetics Society)**. В настоящее время это крупнейшая организация, объединяющая изготовителей, проектировщиков и монтажников всех типов геосинтетических материалов. Разработаны единые международные стандарты, которые стали основой для внутренних государственных стандартов. IGS публикует огромное количество технической информации, проводит целый ряд ежегодных региональных мероприятий.

Становление современной российской нормативной базы в сфере ГЕОСИНТЕТИКОВ происходит медленно, с большими трудностями. Если не сказать, мучительно. В нашей стране предпринимаются попытки создать свою классификацию данных материалов. Возможно, следовало бы ориентироваться на разработанные IGS **«Рекомендуемые описания функций геосинтетических материалов, терминологии, математических и графических символов»** (http://www.geosyntheticssociety.org/Resources/Documents/Recommended%20Mathematical%20and%20Graphical%20Symbols.pdf)

Россия выпала из интеграционного процесса изучения и внедрения современных полимеров в связи с прекращением научных исследований и технологических разработок по этой проблеме в 90-е годы, когда сокращались, а то и вовсе закрывались лаборатории и институты. А ведь до середины 80-х годов велись активные научно-исследовательские разработки в области применения полимерных материалов в мелиоративном и гидротехническом строительстве. Можно отметить работы Глебова В. Д., Кричевского И. Е., Бородина В. А., Кильдишева Н. А. и многих др. Проводились исследования и в рамках совместной Советско – Американской рабочей группы по теме «Пластмассы в гидротехническом строительстве».

Возврат к применению геомембран в России произошел только в конце девяностых годов. «Двигателем прогресса» при этом явилась маркетинговая деятельность ведущих компаний – производителей материалов, оценивших огромный потенциал рынка России и СНГ. При полном отсутствии нормативной базы работа над первыми проектами осуществлялась по принципу бенчмаркинга, когда какое-либо удачное и оправдавшее себя инженерное решение адаптировалось проектировщиками-энтузиастами к конкретному проекту.

>>>



В отсутствии ГОСТа на этот материал их пытаются выпускать по ГОСТам на тонкие полиэтиленовые пленки – толщиной 0,2 мм, основным недостатком которой являлась высокая повреждаемость еще на этапе строительства, что существенно ограничивало область ее применения и вызывало сомнения и у проектировщиков и у строителей в ее эффективности, или по ГОСТу на рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы, не учитывая, что это материал другого класса, предназначен для работы в контакте с грунтом, применяется в конструкциях, срок службы которых рассчитывается до 50 лет, а потому требования к этому материалу должны быть иные.

Причем, каждый поставщик и производитель геомембраны разрабатывает технические условия, что называется «под себя», исходя из своих возможностей и интересов, чаще без учета требований и рекомендаций международных профессиональных сообществ – IGS и GRI. Такое разнообразие технических условий, разная методика определения основных параметров материалов, полное отсутствие методик определения эксплуатационных свойств геомембран не позволяет корректно провести сравнительный анализ предлагаемых материалов и, как следствие, принять проектировщикам правильное техническое решение.

Современные полиэтиленовые геомембраны – рулонные полимерные материалы, применяемые для решения проблем, связанных с гидроизоляцией сооружений и объектов, а главное – с обеспечением экологической безопасности в различных областях промышленности.

Все ведущие мировые производители геомембран ориентированы на международные документы. Стандартизированные материалы изготавливаются из нового первосортного сырья, которое было разработано и произведено специально для данного целевого назначения работ, и прошло предварительное демонстрационное испытание на пригодность и износоустойчивость при эксплуатации такого рода. Рулоны геомембран из полиэтилена высокой плотности (HDPE – заявленная плотность пленки ≥ 0,94 г/см^3) и линейного полиэтилена низкой плотности (LLDPE – заявленная плотность пленки ≤ 0,939 г/см^3) должны быть бесшовными без пластифицирующих добавок и наполнителей; в материале не должно быть дыр, пузырьков и примесей; мембрана должна пройти проверку на 100% герметичность с помощью метода пробоя на искру или аналогичного метода. Поставляемая в рулонах геомембрана должна представлять собой цельное полотно без фабричных швов. Свойства геомембраны проверяются на соответствие требованиям, указанным в стандарт GRI GM 13 (Стандартная спецификация «Методы испытаний, испытываемые свойства и частота проведения испытаний гладких и текстурированных геомембран из полиэтилена высокой плотности (HDPE)» и GRI GM 17 (Стандартная спецификация «Методы испытаний, испытываемые свойства и частота проведения испытаний гладких и текстурированных геомембран из полиэтилена высокой плотности (HDPE)». Строгое следование этим нормативным документам при выпуске материала обеспечивает стабильное качество импортных геомембран.

Геомембраны из полиэтилена высокой (HDPE) и низкой (LDPE) плотности характеризуются:

- высокими гидроизоляционными свойствами (практически водонепроницаемы);
- высокой прочностью на сжатие и растяжение до 26 МПа (за счет чего мембраны могут воспринимать значительные усилия и, таким образом, выполнять еще и функции армирующего материала;
- большим относительным удлинением до 800%, гибкостью, безусадочностью и трещиностойкостью (что обеспечивает целостность противофильтра-ционного элемента при значительных просадочных деформациях);
- устойчивостью к кислотам и щелочам в диапазоне pH от 0,5 до 14 и другим химическим воздействиям;
- долговечностью и устойчивостью к температуре от -50°C до +60°C и ультрафиолетовому облучению (мембраны не содержат добавок или наполнителей, которые могут способствовать процессу старения и снижению физико-механических характеристик).

Одним из преимуществ геомембран их высокая технологичность. Ширина рулона геомембраны составляет 6–7 м, что позволяет снизить потребность в термоконтактных швах, выполняемых полуавтоматическим сварочным оборудованием, многократно сокращает количество выполняемых вручную экструзионных швов на стыках полотнищ. Стандартизированные геомембраны обладают превосходной свариваемостью. Это обеспечивает экономичность монтажа – высокую скорость выполнения сварочных работ и возможность обеспечить дневную производительность качественной укладки до 12000 м^2. Удобны при транспортировке и складировании.

И, очень важная характеристика – отработанные методики пооперационной оценки качества материалов и работ – начиная с паспортизации используемого для производства геомембраны сырья, испытаний механических характеристик каждого рулона и заканчивая на строительной площадке проведением инструментальных тестов и паспортизацией сварных швов.

Информация в соответствии с действительными нормами контроля качества производства геомем-бран, стандартные процедуры монтажа и обеспечения качества монтажных работ собраны в документе «Спецификация по укладке геомембран из полиэтилена высокой плотности и линейного полиэтилена низкой плотности», разработанном **Международной ассоциацией монтажников геосинтетики (IAGI)** http://www.iagi.org/assets/docs/iagi_may07_hdpeinstallfinal%20english.pdf

Применение геомембран в России – это адаптация европейских технологий. ГИДРОКОР стоял у истоков зарождения российского рынка применения современных геосинтетических материалов при проектировании и строительстве гидротехнических сооружений. Еще на стадии реализации первых проектов специалисты были поставлены перед необходимостью самостоятельно разрабатывать нормативную базу, которая позволила бы проектировщикам выбрать обоснованное техническое решение, а заказчику оценить качество выполненных работ.

С учетом требований международных стандартов качества производства и монтажа геомембран, разработанных GRI, в развитие ГОСТ 30547-97 «Рулонные гидроизоляционные и кровельные материалы» специалистами компании были разработаны ТУ 5774-002-39504194-97 «Геомембрана гидроизоляционная полимерная рулонная», где отражены точные параметры и критерии, по которым можно однозначно оценить качество материала. Документ долгое время был единственным российским нормативным документом, отражающим требования международных стандартов качества производства данного материала. В 1997 году результатом исследований и практики работы с геомембранами явились разработанные совместно с коллегами Всероссийского НИИ гидротехники им. Б. Е. Веденеева и Санкт-Петербургского НИИ Академии коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова «Рекомендации по проектированию и строительству противофильтрационных экранов с применением полимерной геомембраны», где также учтены требования международных нормативов по стандартной процедуре обеспечения качества при инсталляции геомембран (спецификация IAGI). Документ выдержал два переиздания и до сих пор не потерял свою актуальность.

С января 2016 года вступил в силу **Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 56586-2015 «Геомембраны гидроизоляционные полиэтиленовые рулонные. Технические условия»** http://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=193794. Стандарт разработан в интересах производителей и потребителей данного материала на территории Российской Федерации. Разработка настоящего стандарта вызвана необходимостью регламентировать на национальном уровне требования, предъявляемые к полиэтиленовым геомембранам, гармонизированные с аналогичными зарубежными нормами и методами испытаний. Настоящий ГОСТр разработан ЗАО «Испытательный центр ВНИИГС» в инициативном порядке за счет собственных сил и средств, предоставленных ООО «Строительная Компания «Гидрокор». Основанием для разработки проекта стандарта послужило решение, принятое на Первой международной конференции «Геосинтетические материалы в промышленности и гидротехническом строительстве», которая проходила в ноябре 2010 года в Санкт-Петербурге. В рамках реализации принятого решения было предложено назначить ООО «СК «Гидрокор» координатором разработки данного стандарта, а ЗАО «Испытательный центр ВНИИГС» разработчиком.

Разработка настоящего стандарта вызвана необходимостью регламентировать на национальном уровне требования, предъявляемые к полиэтиленовым геомембранам, гармонизированные с аналогичными зарубежными нормами и методами испытаний. Основная цель разработки стандарта – обеспечение выпуска продукции высокого качества и, следовательно, повышение степени соответствия геомембран их функциональному назначению и требованиям технической безопасности.

Данный стандарт разработан на основе двух американских стандартов (GRI GM 13 и GRI GM 17), на которые ориентируются и европейские производители и потребители полиэтиленовых геомембран. Основными характеристиками геомембран являются их физико-механические параметры, такие как прочность и относительное удлинение при разрыве, предел текучести, прочность на прокол, сопротивление раздиру, а также их стойкость при различных условиях эксплуатации. Все необходимые и достаточные характеристики геомембран и методы их испытаний приведены в данном стандарте.

>>>

Практическая работа специалистов ГИДРОКОРа с геомембранами зарубежных производителей, опыт монтажа материала, выпускаемого отечественными предприятиями, долговременные и плодотворные партнерские отношения ГИДРОКОРа и Испытательного центра ВНИИГС с канадским заводом SOLMAX International Inc. способствовали созданию столь необходимого отечественного государственного нормативного документа.

Именно компания ГИДРОКОР впервые на российском рынке внедрила современные полимерные геомембраны и соответствующую технологию в практику проектирования и строительства объектов природоохранного назначения.

К числу первых отечественных объектов с применением современных геосинтетических материалов относится пруд-отстойник, выполненный компанией ГИДРОКОР в 1996 году при реконструкции бессточной системы водоснабжения Красноярского алюминиевого завода. Для устройства противофильтрационного экрана использовалась геомембрана из полиэтилена высокой плотности (HDPE), толщиной 1,0 мм производства фирмы «NSC» (США) и геотекстильное полотно плотностью 300 г/м^2 импортного производства.

С 2001 года ГИДРОКОР является уполномоченным подрядчиком и единственным в России и странах СНГ представителем компании «Solmax International Inc.». Одним из обязательных критериев официального территориального представительства является наличие сертифицированного монтажного оборудования и аттестованных специалистов, а также членство компании-представителя в Международной ассоциации инстолерров геосинтетики (IAGI).

За период с 2001 по 2015 гг. на объектах РФ И СНГ геомембрана SOLMAX применена:

- при реконструкции шламового комплекса Ачинского глиноземного комбината (2001, 2015 гг.) и на иных объектах РУСАЛа;
- на предприятиях Светогорского ЦБК, ГМК «Норильский никель», НПЗ КИНЕФ и ТАНЕКО, Ульбинского металлургического завода и Согринской ТЭЦ в Казахстане;
- на полигонах ТБО и ПО в проектах Сахалин-1 и Сахалин-2, в Сочи, в Тверской области, в Новокузнецке, на могильнике токсичных отходов в Азербайджане;
- в хвостохранилищах золото-серебряных месторождений «Таборное», «ГРОСС», «Пионер», «Албын» и «Маломыр», «Биркачан», «Омсукчан», «Лунное»;
- на территории резервуарных терминалов сухих и наливных грvзов Морских портов Высоцк, Приморск, Усть-Луга, Де-Кастри;
- для сухой консервации карьера добычи алмазов «Мир» (АЛРОСА), на сооружениях Зарагижской МГЭС, Балтийской трубопроводной системы, служб ВОДОКАНАЛА, при устройстве гидроизоляции МФК «Царев Сад», «Москва-Сити», «Лахта-Центр», «Балтийская жемчужина», всех зданий и сооружений нового следственного изолятора в Санкт-Петербурге, на десятках объектах и сооружений административного и промышленного назначения… ●

ООО «СК «ГИДРОКОР»
192012, Санкт-Петербург,
пр. Обуховской Обороны, д. 116, к.1, лит. Е
тел. (812) 313-7431, 313-7432, факс (812) 313-6981, 313-7434
e-mail: post@gidrokor.ru, www.gidrokor.ru

www.gidrokor.ru
гидрокор
ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ И ГЕОСИНТЕТИКИ

SPECPRICEP

РАЗРАБОТКА, ПРОИЗВОДСТВО, ПРОДАЖА ПОЛУПРИЦЕПОВ.

- **Универсальные решения любых задач;**
- **Плавность хода и высокая скорость движения;**
- **Активные оси SPECPRICEP с гидроприводом;**
- **Вся техника проверена в экстремальных условиях;**
- **Расширенный диапазон работы от -50°С до +40°С;**
- **Обработка цинком - защита от коррозии на 10 и более лет.**

WWW.SPECPRICEP.RU *8-800-775-86-85* *INFO@SPECPRICEP.RU*

Универсальные решения для перевозки крупногабарита

***Светлана ДАВЫДОВА** – Начальник департамента продаж SPECPRICEP*

Светлана Давыдова: «Мы делаем прицепы и полуприцепы с 1999 года. Можем предложить десятки стандартных готовых решений для грузоперевозок негабарита, но так сложилось, что вся история компании – это история новинок. Мы всегда идем навстречу покупателям, конструкторы завода при необходимости выезжают на место, чтобы оценить все нюансы использования. Именно индивидуальный подход к заказчикам и мастерство сотрудников сделали нас известным производителем спецтехники».

О том, какие российские разработки в сфере прицепостроения являются уникальными, и как их используют в нефтегазовой промышленности, мы поговорили с начальником департамента продаж SPECPRICEP Светланой Давыдовой.

■ Какие модели полуприцепов Вы производите для нефтегазовой отрасли?

Обычно это высокорамники, трубовозы и полуприцепы с отстегивающимся гусаком. Но мы всегда можем сделать что-то особенное, превратить любую технику в универсальную: сконструировать одну, две или три степени раздвижения, закидную ось, активный привод... Для нефтегазовой отрасли мы поставили более 800 единиц техники, около 20 единиц для атомной промышленности и более 50 тяжеловозов для ФСК ЕЭС. В числе наших заказчиков ПАО «Газпром», ГК «Росатом», ОАО «АК «Транснефть», ГК «Трансстрой», КБ «Мотор», ФГУП «ЦЭНКИ» и т.д.

■ Какие интересные проекты Вы могли бы отметить особо?

Не о всех из них можно рассказать. Мы часто становимся поставщиками спецтехники для федеральных проектов – качество и надежность полуприцепов говорят сами за себя. Вместе с требовательными заказчиками мы создаем порой принципиально новые модели, улучшаем рынок, расширяя его возможности. Задачи вроде поставки техники для строительства газопровода ***«Сила Сибири»*** или индийской АЭС ***«Куданкулам»*** – это те вызовы, которые SPECPRICEP всегда с гордостью принимает. Благодаря подобным заказам мы выходим на новый технологический уровень и, в определенной степени, ведем за собой всю отрасль российского прицепостроения.

Арктика. Полуприцеп SPECPRICEP с длиной раздвижения более 40 м

Доставка техники SPECPRICEP для работы на отдаленном нефтяном месторождении

Проверка Севером пройдена на «отлично»

Основные характеристики высокорамных полуприцепов SPECPRICEP:

- усиленная рама обеспечивает надежность эксплуатации в самых непростых условиях;
- высокий дорожный просвет позволяет преодолевать значительные препятствия;
- погрузочная высота изменяется в пределах от 1250 мм до 1650 мм, грузоподъемность достигает 110 т;
- длина платформы варьируется от 6 м до 16 м, ширина – от 2,5 м до 3,7 м;
- рама и несущие элементы сделаны из высоколегированной стали специального назначения с большим коэффициентом запаса прочности;
- в сцепке с тралом используются как балластный, так и седельный тягачи;
- рессорно-балансирные подвески с ходом ±100 мм снижают динамические нагрузки и равномерно распределяют их по осям.

■ Какие модели создаете с прицелом на бездорожье?

Мы учитываем условия эксплуатации еще на стадии производства. У SPECPRICEP нет отдельной модификации для нестандартных условий работы, вся техника завода может быть таковой. Все наши машины могут работать в жестких климатических и дорожных условиях благодаря специальной комплектации. Мы производим машины под запросы клиентов: что требуется, то и сделаем. Например, для бездорожья комплектуем полуприцепы усиленными выдвижными уширитетелями, разборными колесными дисками и так далее. При определенной «начинке» в суровых условиях можно применять любую из наших машин. Ресурсоперерабатывающие и добывающие компании используют нашу продукцию на самых непроходимых территориях. Иногда полуприцепы даже приходится доставлять на место работы вертолетом – настолько далеко оно от дорог. В сложных условиях бездорожья, вдали от федеральных трасс бесперебойная работа полуприцепов возможна только благодаря тщательно выверенной конструкции и оснащению. Именно поэтому при разработке месторождений нефти организации делают выбор в нашу пользу.

■ Какие технические особенности делают Ваши полуприцепы вездеходными?

Возьмем, например, высокорамники. Они работают в расширенном диапазоне от -50°С до +40°С: один и тот же полуприцеп доставит груз и в снегах Сибири, и в песках пустыни. Увеличенный дорожный просвет делает возможным передвижение по любой местности. Высокая проходимость автопоезда достигается за счет шин большого диаметра и общей для тягача и полуприцепа колеи. В отдельных случаях для транспортировки негабарита используется подкатная тележка, которая принимает на себя нагрузку до 40 т, что позволяет задействовать балластный тягач при отсутствии седельного. Усиленная подвеска и рама делают такие полуприцепы незаменимыми при перевозке трубоукладчиков, буровых установок или строительной техники. Для удобства на гусаке устанавливается тент, защищающий рабочих и оборудование от непогоды. >>>

■ Вы выпускаете полуприцепы с отстегивающимся гусаком. Расскажите об этой технологии подробнее.

Да, в 2001 году мы получили патент на простой механизм отстегивающегося гусака «палец-зуб». Погрузка и разгрузка с фронтальной части – уникальное решение для транспортировки гусеничной техники, особенно ДЭКов и РДК. Оборудованный гидравлическими цилиндрами гусак позволяет опустить переднюю часть платформы для заезда техники под углом в 4°. Машины с низким клиренсом самостоятельно въезжают на полуприцеп, достаточно опустить переднюю часть рамы на дорогу и отсоединить гусак от платформы. При таком способе погрузки техника, даже соскальзывая с платформы, не упадет, не перевернется, а лишь сместится на землю. На неровных поверхностях гусак может наклоняться на одну из сторон для облегчения сцепки с рамой. Разработки конструкторов SPECPRICEP позволяют за счет положения гусака повышать или понижать клиренс в передней части: расстояние от поверхности дорожного полотна до рамы можно изменять почти на 200 мм. На эту же величину при помощи пневмоподвески меняется положение и задней части рамы.

Чтобы беспроблемно транспортировать гусеничную технику, необходима минимальная погрузочная высота полуприцепа. У полуприцепов SPECPRICEP («отстегунов») она начинается от 400 мм

Основные преимущества полуприцепов SPECPRICEP с отстегивающимся гусаком:

- фронтальный заезд техники происходит сразу на погрузочную площадку и под минимальным углом;
- процесс сцепки/расцепки гусака с тягачом занимает всего около мин.;
- гусак оборудован специальным блокирующим устройством, которое в случае возникновения нештатной ситуации (например, при наезде рамы полуприцепа на бугор) не позволяет платформе отцепиться от гусака;
- грузоподъемность до 80 т, погрузочная высота составляет от 400 мм до 850 мм;
- маневренность и устойчивость гарантирует система рулевого управления с принудительно поворотными осями;
- длина рабочей площадки опционально увеличивается за счет телескопической рамы. Раздвижная часть конструкции может быть несущей, благодаря чему ее возможно использовать для заезда техники и размещения на ней груза;
- полуприцепы с передним заездом дополняются любыми комплектациями, которые предлагаются для низкорамных модификаций.

■ По трубопроводам в стране доставляют сырую нефть, природный и попутный газ. Их прокладывают повсеместно, невзирая на сложный рельеф местности и климат. Какие у Вас есть предложения в этой сфере?

Трубовозы компании показывают высокую производительность при транспортировке труб и плетей: они перевозят трубы диаметром до 1420 мм, длиной до 38 м и массой до 85 т. Погрузочная высота трубовозов варьируется от 1400 мм до 1800 мм. Балковозы SPECPRICEP перевозят грузы с большим диаметром, длиной до 50 м и массой до 100 т. Качающиеся опоры на этих полуприцепах обеспечивают наклон тележки при достаточно больших углах искривления поверхности.

Вместо поворотной опоры скольжения (металл по металлу) мы используем мощный поворотный круг, а вместо дышла – гусак, что делает полуприцепы более маневренными. Чтобы при маневрах по бездорожью груз не испытывал дополнительных нагрузок и не повредился, конструкторы SPECPRICEP разработали качающиеся поворотные платформы с кониками, которые прочно, но без причинения вреда, закрепляют груз на передней и задней тележках полуприцепа. Конструкция передней тележки в сцепке с седельным тягачом позволяет сократить длину автопоезда, его полную массу и догрузить оси тягача полезной нагрузкой. Мы регулярно пополняем эту линейку уникальными новинками. Из последних поводов для гордости – четырехосный трубовоз, созданный на основе балковоза.

Трубовоз SPECPRICEP, созданный на основе балковоза: конструктивные решения позволяют перевозить на нем и мостовые балки, и трубы

Система принудительного управления осями решает актуальную в стесненных условиях проблему поворота автопоезда

■ К слову, про новинки. Какие уникальные модели Вы вывели на рынок за последнее время?

Мы создали первый российский полуприцеп с тройным раздвижением: длина платформы поэтапно составляет 26, 33 и 40 м. В комплектацию входят выдвижные уширители и коники, увеличивающие ширину до 3000 мм. Погрузочная высота составила 1850 мм, высота седла – 1500 мм. Все оси управляются автоматически или с помощью пульта. Пульт принудительного управления корректирует движение в местах с ограниченным пространством – полуприцеп, несмотря на длину, не теряет маневренность. Для рамы с тремя этапами раздвижки конструкторы предусмотрели дополнительную особенность: в процессе раздвижения она сохраняет положительный прогиб вверх. Вообще, за последние 2–3 года мы выпустили большое количество уникальных модификаций, среди которых прямой раздвижной полуприцеп грузоподъемностью 50 т с погрузочной высотой 680 мм, полуприцеп с принудительным гидравлическим управлением всеми колесами, тяжеловоз с двумя выдвижными секциями и осями на поворотных кругах, запустили линейку сверхлегких моделей весом от 7 т. Мы подбираем опции под конкретный заказ, конечная комплектация зависит от того, какой именно груз необходимо перевозить и в каких условиях предстоит работать.

Тяжеловоз SPECPRICEP с двумя выдвижными секциями и осями на поворотных кругах

■ А как Вы обеспечиваете контроль движения?

Благодаря системе принудительного управления осями мы обеспечиваем максимальную маневренность техники. Недавно запустили линейку полуприцепов с активными осями: два гидромотора по 45 кВт на одной оси, 12 тонн осевой нагрузки, скорость по дороге – до 100 км/ч... Вот они точно преодолеют любые преграды. Поэтому наши тралы отличает плавность хода и высокая скорость движения.

■ Кадровый вопрос сейчас стоит достаточно остро. Как Вы находите таких узкопрофильных специалистов?

Подбираем из выпускников профильных вузов. Зачастую они перед этим проходят у нас практику.
А каждые 5–7 лет обновляем технологии производства и оборудование цехов. Прогрессивные методики сокращают трудовые и временные затраты, что положительно сказывается на стоимости заказов и потребительских свойствах техники.

■ И как долго эти свойства сохраняются?

Мы даем на разработанную нами конструкцию гарантию три года. Более того, комплексная спецзащита SPECPRICEP сохраняет отдельные элементы от коррозии на протяжении десяти и более лет. Для увеличения автономности автопоезда зачастую устанавливаем дополнительные топливные баки – все для удобства заказчика. При этом конструкция моделей не является сложной, требуя минимального обслуживания и квалификации персонала. Наши полуприцепы используют в отдаленных местах добычи драгоценных металлов и нефти в Сибири и Заполярье, добыче угля в Кузбассе и для строительства мостов на Востоке. Потому что на SPECPRICEP можно положиться – мы создаем идеальных помощников в нелегком труде по перевозке крупногабарита. ●

SPECPRICEP

ООО «Компания «Спецприцеп»
125212, Москва, Головинское шоссе, д. 5, стр. 1
www.specpricep.ru
тел. 8 (800) 775-86-85
e-mail: info@specpricep.ru

Проекты строительства ООО «Трест Запсибгидрострой» для нефтегазовой отрасли

История возникновения компании трест «Запсибгидрострой» с момента основания неразрывно связана с нефтегазовой отраслью нашей страны. В 1977 г. вышло постановление Правительства «О развитии нефтяной и газовой промышленности в Западной Сибири в 1977–1980 гг», в котором особое внимание уделялось необходимости ускорения строительства железных и автомобильных дорог, а на водных артериях – возведения крупных речных портов. Выполнение последней задачи поручалось тресту «Запсибгидрострой». 28 сентября 1977 г. был подписан приказ об организации треста «Запсибгидрострой» с передачей ему Мостоотряда №69 (МО-69), а также создания Плавстройотрядов №33 и №34 в городах Нижневартовске и Сургуте.

Отсутствие транспортных сетей, за исключением сообщения с помощью вертолетов, значительно тормозило добычу нефти и газа в Западной Сибири. Большая часть из портовых гидротехнических сооружений, включенных в программу работ «Запсибгидростроя», находилась на малых реках с коротким периодом судоходства, на затапливаемых территориях с подъемом воды в половодье на 8-10 м. На начальном этапе строительства в условиях вечной мерзлоты не было нормативно-технической базы, а также практики реализации таких проектов в Советском Союзе. Но коллектив «Запсибгидростроя» смог преодолеть эти трудности и в короткие сроки освоил скоростное строительство причальных, оградительных и берегоукрепительных сооружений в экстремальных климатических, гидрологических и мерзлотно-грунтовых условиях Крайнего Севера.

В этот период был построен сложнейший в организационно-техническом отношении объект – причал в порту Ямбург в Ямало-Ненецком автономном округе: Заполярье, абсолютный минимум температуры – минус 56°С; навигационный период – 3 мес. Впервые в конструкции причала использовались термосваи и замораживающие устройства для предотвращения размораживания вечной мерзлоты.

Также были сданы в эксплуатацию пусковые комплексы в портах Надыма, Уренгоя, Сергино и Нижневартовска, построены десятки причалов на малых реках.

Новым, важным этапом в обустройстве инфраструктуры нефтегазовых месторождений Западной Сибири стало применение при строительстве объектов шпунта трубчатого сварного, разработками которых впервые в России трест занялся во главе со своим управляющим Виктором Викторовичем Гончаровым в 1990-х годах. Данная технология обладает целым рядом преимуществ перед другими методами строительства в условиях Крайнего Севера: бетоном и железобетоном, а также традиционными видами шпунтов.

Во-первых, это повышенные несущие характеристики, которые достигаются за счет диаметра трубы. Так, если трубошпунт на основе трубы диаметром в 720 мм с толщиной стенки в 10 мм имеет момент сопротивления WW25 см^3/м стены, то трубошпунт на основе трубы диаметром в 1420 мм с толщиной стены в те же 10 мм – W=9600 см^3/м стены, в два с лишним раза больше. При этом вес квадратного метра стены (м^2 стены) остается неизменным – 241 кг/м^2 стены.

Во-вторых, рост несущих характеристик отнюдь не вызывает увеличение стоимости.

Таким образом, «Трест Запсибгидрострой» стал основоположником применения трубошпунта при строительстве объектов в сложных климатических условиях Сибири, Заполярья, Арктического побережья.

Первый патент на стальной трубчатый шпунт был получен в 1993 г. Трудно представить, что вначале пришлось применить немало усилий, чтобы технология строительства объектов с применением трубошпунта была «узаконена» и вошла в нормативную базу. В настоящее время получено 24 патента; совместно с институтом «Сибречпроект» создан Альбом унификаций для проектирования сооружений из сварного трубчатого шпунта.

Долговечность конструкций, построенных с применением трубошпунта, экономическая эффективность в ходе строительства и последующей эксплуатации, а также явные преимущества в процессе возведения подтверждены временем, так как на более, чем 100 км подпорных стен, построенных ООО «Трест Запсибгидрострой» с 1990 г. нет ни одной рекламации.

В настоящее время компания может осуществлять весь комплекс работ по строительству, проектированию и снабжению необходимыми материалами, так как в ее состав входят два завода по производству трубошпунта суммарной мощностью 50 000 т/год в г. Сургуте и Самаре; собственное производство строительных материалов; два проектно-конструкторских бюро; более 700 единиц различной строительной и дорожной техники.

Фото 1. Причал КТО и дорога Сызранского НПЗ. Заказчик ПАО «НК «Роснефть»

Особое место для ООО «Трест ЗСГС» занимают объекты под выгрузку крупнотоннажного оборудования (КТО): за последние годы было построено несколько таких объектов для реконструкции нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) ПАО «НК «Роснефть», строительства завода по производству химических удобрений для ОАО «Аммоний», а также Няганьской ГРЭС для ЗАО «Фортум». Комплексы состоят из некатегорийных причалов (крановой выгрузкой и методом RO RO), с нагрузкой до 120 т на один квадратный метр, подъездных дорог, мостовых переходов с нагрузкой автопоезда до 1050 т. Все объекты введены и успешно эксплуатируются заказчиками.

В настоящее время завершается строительство «Перегрузочного комплекса и подъездной дороги Омского НПЗ» (заказчик АО «Газпромнефть») и «Устройство путей транспортировки негабаритных грузов для «Запсибнефтехима в г. Тобольске» (заказчик ПАО «СИБУР Холдинг»), в рамках которого возводится путепровод через Лесную эстакаду. Особенностями объекта является его конструкция – опоры свободной высотой до 12 м выполнены в виде незаанкеренной стенки из трубошпунта и одновременно воспринимают нагрузку от провозимого по сооружению груза и удерживают насыпь автодороги. Данная технология позволила в кратчайшие сроки решить стратегически важную задачу – обеспечить своевременный провоз через Лесную эстакаду крупнотоннажного (весом до 1100 т) оборудования переработки углеводородного сырья и выдержать общий график реализации проекта. Такое мостовое сооружение не первое в практике компании (по такой технологии уже было построено 2 моста), но по своим параметрам оно уникально и является первым в России, получившим положительное заключение Государственной экспертизы.

Фото 2. Устройство путей транспортировки негабаритных грузов для «Запсибнефтехима в г. Тобольске. Заказчик: ПАО «СИБУР Холдинг»

>>>

ООО «Трест Запсибгидрострой» также выступает активным участником обустройства инфраструктуры Северного морского пути, где условия для производства строительно-монтажных работ значительно отличаются от условий в комфортных климатических районах:

- Логистические схемы доставки грузов с использованием зимников.
- Доставка грузов вертолетом.
- Учет в проекте производства работ строительства в процессе восприятия значительных ледовых нагрузок в период ледохода.
- Успешное умение использовать естественные природные явления, такие как вечная мерзлота в процессе строительства.

40-летний опыт ООО «Трест Запсибгидрострой» и отличные знания особенностей строительства в условиях вечной мерзлоты, применение нестандартных подходов в организации работ и выгодное географическое положение производственных мощностей завода по производству металлоконструкций гидротехнического назначения (трубошпунта, анкерных свай, анкерных и закладных устройств и закладных деталей) на реке Оби является залогом успешной реализации проектов.

В рамках освоения Салмановского (Утреннего) нефтегазоконденсатного месторождения и реализации строительства заводов по отгрузке сжиженного природного газа в октябре 2015 г. завершено строительство причалов в северной части Обской губы Карского моря (располагается вдоль западного побережья п-ова Гыданский – одного из наименее изученных районов России).

Навигационный период акватории Обской губы в районе Салмановского месторождения ограничивается началом июля и серединой сентября, а расчетный составляет 72 суток. Конструкция причала представляет собой заанкерованный больверк и выполняется из металлического трубошпунта производства ООО «Трест Запсибгидрострой». Генеральным проектировщиком по объекту является ООО «Морстройтехнология».

Строительство причалов было выполнено в установленные заказчиком сроки за полтора года в условиях Крайнего Севера, необорудованной и оторванной от цивилизации площадки строительства.

При реализации Южно-Тамбейского газоконденсатного месторождения в данный момент силами компании возводятся два причала для разгрузки крупнотоннажных модулей для строительства завода СПГ в морском порту Сабетта. По характеристикам и временным рамкам проекта эти сооружения уникальны и реализуются в России впервые, так как расчетная нагрузка на покрытие при разгрузке модулей составляет 10 т/м^2, а сроки строительства составляют всего полтора года. В состав объектов входят 2 грузовых причала общей протяженностью около 480 м, а также открылки и берегоукрепление.

Конструкция представляет собой заанкерованный больверк и выполняется из металлического трубошпунта производства ООО «Трест Запсибгидрострой».

Немаловажно, что ООО «Трест Запсибгидрострой» не только сам развивает инновационные технологии с применением ШТС в строительстве, но и активно делится ими с другими участниками строительной отрасли. Уже стала традицией организация Всероссийских симпозиумов для обсуждения вопросов, связанных с использованием трубошпунта в строительстве: в сентябре 2014 г. в Самаре прошел I Всероссийский симпозиум «Отечественный трубошпунт, как гарант нашей экономической безопасности», а в июне 2016 г. II Всероссийский симпозиум «Отечественный трубошпунт – 25 лет истории трубошпунта в России» был организован в г. Ханты-Мансийске.

В настоящее время ведется работа по организации представителями компании курса лекций для студентов по практическому опыту строительства гидротехнических объектов на базе кафедры «Водохозяйственное и гидротехническое строительство» Санкт-Петербургского инженерно-строительного института.

Фото 3. Обустройство причальных сооружений Салмановского (Утреннего) нефтегазоконденсатного месторождения. Заказчик: АО «АРКТИК СПГ-2»

Фото 4. Строительство объектов морского порта в районе пос. Сабетта на полуострове Ямал, включая создание судоходного подходного канала в Обской губе (объекты подготовительного периода). Причалы №5,6. Заказчик: АО «ЯМАЛ СПГ»

Традиционно в компании уделяется большое внимание социальным и благотворительным проектам. Так, первый в истории «Открытый Арктический турнир по хоккею с шайбой среди любительских команд» прошел 19–20 апреля в пос. Сабетта на полуострове Ямал. Два года назад у председателя Совета директоров Виктора Викторовича Гончарова родилась идея провести турнир на открытом льду на объекте строительства «Треста ЗСГС» – причале Салмановского (Утреннего месторождения). Но идею удалось реализовать на другом арктическом объекте – причалах №5 и №6 морского порта в районе пос. Сабетта. Планы Треста по проведения хоккейного соревнования были поддержаны руководством компаний «НОВАТЭК» и «ЯМАЛ СПГ», которые наряду с «Трест ЗСГС» выступили в качестве организаторов турнира, а также у Правительства Ямало-Ненецкого Автономного округа.

Уникальность этого события в том, что игры проходили прямо на льду Обской губы на расстоянии 61 м от строящихся объектов порта.

В суровых арктических условиях, на открытом льду, толщина которого составляет 1,30–1,35 м, была установлена хоккейная коробка и трибуны для болельщиков.

Фото 5. Команда «Бобры Югры» на «Открытом Арктическом турнире по хоккею с шайбой среди любительских команд»

В турнире приняли участие команды организаторов: хоккейные команды ОАО «НОВАТЭК», «Бобры Югры» и приглашенные команды: «Минтранс» (Министерство транспорта), «Команда 89» (Правительство ЯНАО), «СИБУР», «Фортуна» (ОАО «МРТС»). Мероприятие получило высокую оценку у участников и многочисленных болельщиков – представителей трудовых коллективов, участвующих в строительстве завода «ЯМАЛ СПГ». Все собранные от турнира средства были направлены на продолжение проекта по увековечиванию памяти павших на арктических рубежах страны в годы Великой Отечественной войны – «Карские экспедиции».

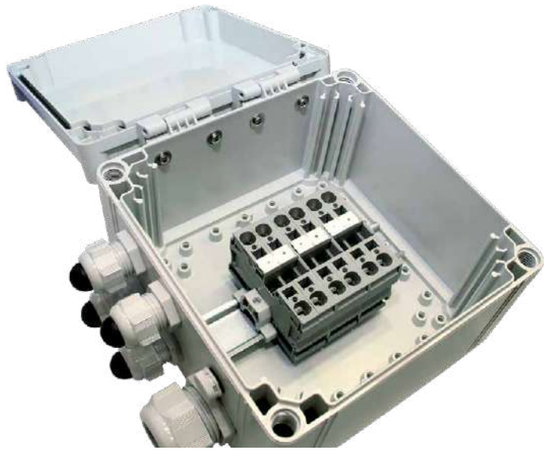
За четыре десятка лет компания ООО «Трест Запсибгидрострой» нарастила свой потенциал и значительно расширила географию и назначение возводимых объектов и пользуется заслуженным авторитетом среди заказчиков и коллег строительной отрасли. А главные составляющие работы, на которые на протяжении свой истории опирается компания: профессионализм, высочайшая требовательность к качеству работ, уважение к сотрудникам и заказчикам, новаторские решения позволяют с уверенностью смотреть в будущее и участвовать в реализации все более ответственных и масштабных проектов, в том числе и для нефтегазовой отрасли! ●

ООО «Трест Запсибгидрострой»
626403, Тюменская обл., г. Сургут, ул. Университетская, д. 7
тел. (3462) 24-50-64, e-mail: info@zsgs.ru, www.trest-zsgs.ru

трест ЗАПСИБГИДРОСТРОЙ гидротехническое и транспортное строительство

«Тонкости» материалов и особенности их выбора

Продолжаем рассматривать корпуса (шкафы) финского концерна Ensto и особенности подбора материала с учетом практики их дальнейшей эксплуатации.



В предыдущем выпуске (1/2016) журнала «СФЕРА. Нефть и Газ», был рассмотрен материал поликарбонат (PC), как один из основных для производства корпусов (enclosures), работающих в сложных условиях окружающей среды. В значительной степени востребованным является и второй материал для изготовления надежных корпусов (оболочек). Речь идет о термопластике ABS, или он же – сополимер акрилонитрила, стирола и бутадиена (АБС).

ЛЕГКО: вес, цена, обработка

ABS, главное достоинство которого – это более экономичный вариант, так например, при равных размерах корпуса можно получить экономию от 25% до 50% в цене на корпуса ABS в сравнении таких же по размеру из поликарбоната.

Для стандартных оснований и крышек корпусов Enstoиз ABS используется непрозрачный пластик серого цвета (RAL 7035), а для прозрачных крышек корпусов используется только поликарбонат, хотя и существует прозрачная модификация акрил-бутадиен стирола – MABS. Это «ограничение» связано с одним из самых «слабым местом» пластика ABS – его нестойкость к ультрафиолету, как минимум его выгорание до желтого цвета и вплоть до его разрушения при длительном воздействии солнечного света.

Дополнительная колеровка пластика ABS позволяет получить точные цветовые оттенки, если требуется специальное цветовое решение для проекта.

Повышенная эластичность материала позволяют применять материал там, где возможны какие-либо незначительные механические воздействия на корпус и, в отличие от металлических корпусов, геометрия их будет восстановлена. Легкость механической обработки ABS, например, если клиент, в последствии, планирует устанавливать кабельные вводы на стенках корпусов (серийные корпуса из ABS поставляются только с глухими стенками) или делать иные отверстия.

Пластик ABS обладает превосходной стойкостью к гидравлическим маслам, щелочам и моющим средствам, что является важным, если необходимо будет производить чистку, мойку оборудования. Традиционным для Ensto является подбор качественных сырьевых материалов, что позволяет гарантированно применять корпуса в широком диапазоне эксплуатационных температур (от –40°C до +60°C) и обеспечивать высокий уровень защиты IP66/67.

Берем во внимание

Класс воспламеняемости корпусов из АБС пластика – UL 94HB. При более строгих требованиях по пожарной безопасности рекомендовано использование поликарбоната, воспламеняемость и способность к самозатуханию, которого регламентируется стандартом UL 746C 5V.

Растворяется в ацетоне. При взаимодействии со спиртами выделяется стирол. Не следует применять для хранения биоматериалов (в медицине) и горячих пищевых продуктов, но в рамках вопроса применения корпусов Ensto, мы говорим об их широком промышленном применении, в том числе, в суровых условиях эксплуатации и для защиты оборудования.

Резюмируя, можно сказать, что термопластик ABS будет хорошим выбором, если предполагается эксплуатация корпусов (шкафов) внутри помещений. ●

www.ensto.com

ITE Oil&Gas

2016–2017

НЕФТЕГАЗОВЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ ITE

Global Oil&Gas

17 мероприятий

12 стран

Connecting your business to the world

АЗЕРБАЙДЖАН

CASPIAN OIL & GAS
24-я АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ **«НЕФТЬ И ГАЗ КАСПИЯ»**
6–9 июня 2017 | Баку

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

AFRICA INDEPENDENTS FORUM
24–25 мая 2017 | Лондон

ГРЕЦИЯ

GLOBAL OIL & GAS SOUTH EAST EUROPE AND MEDITERRANEAN
2-я МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ **«НЕФТЬ И ГАЗ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ И СРЕДИЗЕМНОМОРСКОГО РЕГИОНА»**
28–29 сентября 2016 | Афины

ЕГИПЕТ

GLOBAL OIL & GAS MIDDLE EAST AND NORTH AFRICA
МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА **«НЕФТЬ И ГАЗ БЛИЖНЕГО ВОСТОКА И СЕВЕРНОЙ АФРИКИ»**
17–19 сентября 2017 | Каир

ИНДИЯ

IORS
22-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ **«НЕФТЬ И ГАЗ ИНДИИ»**
9–10 сентября 2016 | Мумбаи

PETROTECH
5–7 декабря 2016 | Нью-Дели

КАЗАХСТАН

KIOGE
24-я КАЗАХСТАНСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ **«НЕФТЬ И ГАЗ»**
5–7 октября 2016 | Алматы

GLOBAL OIL & GAS MANGYSTAU
10-я МАНГИСТАУСКАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ ВЫСТАВКА **«НЕФТЬ, ГАЗ, ИНФРАСТРУКТУРА»**
8–10 ноября 2016 | Актау

МЬЯНМА

GLOBAL OIL & GAS MYANMAR
3-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ **«НЕФТЬ И ГАЗ»**
18–19 октября 2016 | Янгон

РОССИЯ

VI ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ **ГАЗОВЫЙ ФОРУМ** (выставка и конгрессная программа)
4–7 октября 2016 | Санкт-Петербург

MIOGE
14-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА **«НЕФТЬ И ГАЗ»**
27–30 июня 2017 | Москва
Крокус Экспо НА НОВОЙ ПЛОЩАДКЕ

RPGC
13-й РОССИЙСКИЙ **НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОНГРЕСС**
в рамках выставки «НЕФТЬ И ГАЗ» / MIOGE
27–29 июня 2017 | Москва
Крокус Экспо НА НОВОЙ ПЛОЩАДКЕ

ТУРКМЕНИСТАН

TGC
8-й МЕЖДУНАРОДНЫЙ **ГАЗОВЫЙ КОНГРЕСС ТУРКМЕНИСТАНА**
май 2017 | Туркменбаши

ТУРЦИЯ

WEC
23-й МИРОВОЙ **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС И ВЫСТАВКА** NEW
9–13 октября 2016 | Стамбул

GLOBAL OIL&GAS TURKEY
15-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ **«НЕФТЬ И ГАЗ ТУРЦИИ»**
15–16 марта 2017 | Стамбул

УЗБЕКИСТАН

OGU
21-я УЗБЕКИСТАНСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ **«НЕФТЬ И ГАЗ»**
17–19 мая 2017 | Ташкент

ЮЖНО-АФРИКАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА

AFRICA OIL WEEK
23-я МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ И ВЫСТАВКА **«АФРИКАНСКАЯ НЕФТЯНАЯ НЕДЕЛЯ»**
31 октября–4 ноября 2016 | Кейптаун

ОРГАНИЗАТОР

Международная Группа компаний ITE – лидер в организации выставок в России и одна из ведущих выставочных компаний мира.

За 25-летнюю успешную историю развития создана **международная сеть офисов ITE: 32 офиса в 20 странах мира, в том числе** 5 офисов в России.

Портфель нефтегазовых мероприятий ITE включает выставки и конференции в различных регионах мира, по праву являющиеся ключевыми событиями отрасли в своих странах. **2016–2017гг.: 17 мероприятий в 12 странах.**

ITE неоднократно являлась Организатором или Партнером нефтегазовых и энергетических **мероприятий мирового масштаба, в т.ч.:**

- Мировой нефтяной конгресс / WPC (2005 г., ЮАР; 2008 г., Испания; 2014 г., Россия)
- Международная конференция и выставка по сжиженному природному газу / LNG-16 (2010 г., Алжир)
- Мировой энергетический конгресс / WEC (2013 г., Южная Корея; 2016 г., Турция).

ITE

ITE МОСКВА
+7 (499) 750 0828
oil-gas@ite-expo.ru
www.mioge.ru

ITE GROUP PLC
+44 (0) 207 596 5011
og@ite-events.com
www.oilgas-events.com

ЧЕРНОМОРСКИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ
OIL & GAS BLACK SEA CONFERENCES

КАЛЕНДАРЬ КОНФЕРЕНЦИЙ 2016 - 2017

iOilGas conference

19-24 сентября
г. Анапа

7-я МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕМОНТ СКВАЖИН-2016

ОРГАНИЗАТОРЫ:
ООО "Нефтегазовая вертикаль"
ООО "НПФ "Нитпо"

17-22 октября
г. Сочи

4-я МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ: ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОТ СКВАЖИНЫ ДО МАГИСТРАЛЬНОЙ ТРУБЫ-2016

ОРГАНИЗАТОРЫ:
ООО ИД "Нефть. Газ. Новации"
ООО "НПФ "Нитпо"

Март 2017
г. Сочи

6-я МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
СБОР, ПОДГОТОВКА И ТРАНСПОРТИРОВКА НЕФТИ И ГАЗА. ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО, ЭКСПЛУАТАЦИЯ-2017

ОРГАНИЗАТОР:
ООО "НПФ "Нитпо"

Май 2017
г. Сочи

12-я МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА СКВАЖИН И ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ-2017

ОРГАНИЗАТОР:
ООО "НПФ "Нитпо"

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ

ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА
Министерство промышленности и энергетики Краснодарского края
ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

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

---

PCVEXPO

ufi Approved Event

25–27 октября 2016
Москва, МВЦ «Крокус Экспо»

15-я Юбилейная международная выставка
«Насосы. Компрессоры. Арматура. Приводы и двигатели»

Подберите оборудование для технологических процессов своего предприятия

Получите электронный билет на сайте www.pcvexpo.ru

Организаторы: ITE, РАПН, АСКОМ

Спонсор: auma Solutions for a world in motion

Стратегический медиапартнер: СФЕРА

Генеральные информационные партнеры: Насосы&Оборудование, КМП, ТПА

BALTECH

RELIABILITY TECHNOLOGIES

Главному инженеру. Главному механику. Главному энергетику
Руководителю отдела диагностики. Руководителю отдела подготовки кадров

ОФИЦИАЛЬНОЕ ПРИГЛАШЕНИЕ

Компания «Балтех» приглашает Вас и технических специалистов Вашего предприятия принять участие в

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОМ СЕМИНАРЕ

«Технологии Надежности»
Reliability Technologies

25-28 октября 2016 в г. Санкт-Петербурге

В ПРОГРАММЕ УЧЕБНОГО 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

Участникам будут выданы **СВИДЕТЕЛЬСТВА УСТАНОВЛЕННОГО ОБРАЗЦА** и комплекты нормативно-методических материалов

Для участия в семинаре необходимо!
1. Выслать заявку по факсу +7 (812) 335-00-85 или по электронной почте info@baltech.ru
2. Получить схему проезда

Стоимость участия составляет 39 000 руб. в т.ч. НДС (18%) в сумме 5949 руб. 15 коп.

ВНИМАНИЕ! СКИДКА 20% при участии двух и более специалистов с одного предприятия

Место проведения и гостиница:
Учебный центр ООО «Балтех»
Гостиница «Спутник»
г. Санкт-Петербург, пр. Тореза, 36
метро «Площадь Мужества»

Участникам организуются:
обеды, бронируется гостиница, экскурсионное обслуживание

ДОПОЛНИТЕЛЬНУЮ ИНФОРМАЦИЮ ВЫ МОЖЕТЕ ПОЛУЧИТЬ

+7 (812) 335-00-85 info@baltech.ru www.baltech-center.ru

9 НОЯБРЯ
МОСКВА
III Международная конференция и выставка
ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА 2016

VOSTOCK CAPITAL

ОРГАНИЗАТОР МЕРОПРИЯТИЯ

Среди докладчиков и участников 2016:

Алексей Варламов
генеральный директор
ВНИГНИ

Раис Хисамов
главный геолог
Татнефть

Алексей Давыдов
генеральный директор
Газпром Геологоразведка

Алексей Вашкевич,
директор дирекции по геологоразведочным работам и развитию ресурсной базы,
Газпром нефть

Подтвержденные участники:

ГАЗПРОМ ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА · TATNEFT · НОВАТЭК · БАШНЕФТЬ · РН-ЭКСПЛОРЕЙШН · ЛУКОЙЛ ПЕРМЬ · НОБЕЛЬ ОЙЛ · РИТЭК · РОСНЕФТЕГАЗ · СНГ СУРГУТНЕФТЕГАЗ · ЗАРУБЕЖНЕФТЬ · ВНИГРИ

+7 (499) 505 1 505 (Москва), events@vostockapital.com, www.georazvedkaforum.com

Cabex — энергия успеха

Cabex

ufi Approved Event

16-я Международная выставка кабельно-проводниковой продукции

21–23 марта 2017 года
Москва, КВЦ «Сокольники»

- Кабели и провода
- Кабельные аксессуары
- Электромонтажные изделия
- Оборудование для монтажа и переработки кабеля

Реклама

забронируйте стенд на
www.cabex.ru

Организаторы:

ITE
Тел.: +7 (499) 750 08 28
E-mail: cabex@ite-expo.ru

ОАО «ВНИИКП»

Ассоциация Электрокабель

Генеральный интернет-партнер:

RusCable.Ru

Российский Нефтегазохимический Форум

ufi Approved Event

Газ. Нефть. Технологии

XXV юбилейная международная выставка

23-26 мая 2017
Республика Башкортостан, г.Уфа
Выставочный комплекс
ВДНХ ЭКСПО

#ГАЗНЕФТЬТЕХНОЛОГИИ # БВК #GNT

ТРАДИЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА

Министерство энергетики РФ
Минпромторг России
Правительство Республики Башкортостан
Министерство промышленности и инновационной политики РБ

СОДЕЙСТВИЕ

Российское Газовое Общество

25 ЛЕТ!
ВСТРЕТИМ ЮБИЛЕЙ ВМЕСТЕ!

БВК
Башкирская выставочная компания

www.gntexpo.ru
(347) 246 41 77, 246 41 93
e-mail: gasoil@bvkexpo.ru

MIOGE Moscow

ufi Approved Event

25 лет содействуем развитию нефтегазовой индустрии

14-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

НЕФТЬ И ГАЗ

27–30 июня 2017

МОСКВА

www.mioge.ru

НА НОВОЙ ПЛОЩАДКЕ в “КРОКУС ЭКСПО”

Самая масштабная в России международная выставка нефтегазового оборудования и технологий

- 652 компании - участника из 40 стран мира
- 5 национальных экспозиций: Германии, Италии, Китая, Финляндии, Чехии
- Общее количество посещений: 25 424

ufi Approved Event

Данные Свидетельства аудиторской проверки выставки MIOGE 2015

RPGC Moscow

13-й РОССИЙСКИЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОНГРЕСС

в рамках выставки

27–29 июня 2017

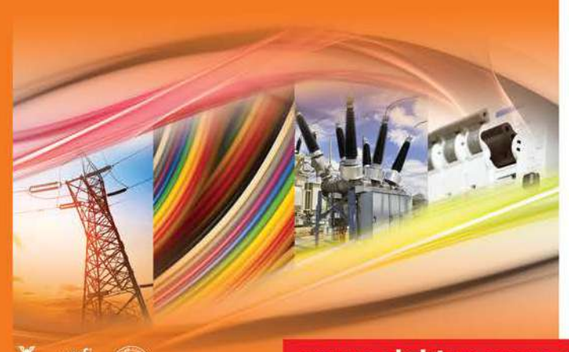
МОСКВА · МВЦ “КРОКУС ЭКСПО”

www.oilgascongress.ru

Организатор
Группа компаний ITE

ITE

ЭКСПОЦЕНТР



www.elektro-expo.ru

26-я международная выставка «Электрооборудование. Светотехника. Автоматизация зданий и сооружений»

ЭЛЕКТРО

На одной площадке

17–20 апреля 2017

Россия, Москва, ЦВК «Экспоцентр»

НЕФТЕГАЗ

www.neftegaz-expo.ru

17-я международная выставка «Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса»

При поддержке Министерства энергетики Российской Федерации

12+ Реклама

Messe Düsseldorf

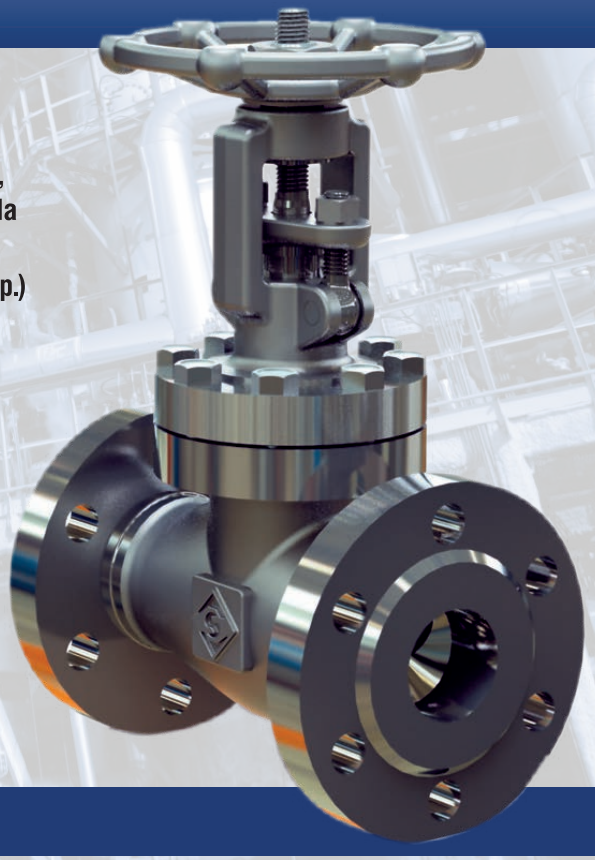
ЭКСПОЦЕНТР

«Машиностроительная Корпорация «СПЛАВ» – производство полного цикла арматуры

КАЧЕСТВО ОТ ПРОЕКТА ДО ПОСТАВКИ

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ
СПЛАВ

www.mksplav.ru



- Трубопроводная арматура и оборудование для атомных станций Ду до 500 мм, Ру до 24,5 МПа
- Трубопроводная арматура и оборудование для объектов нефтяной, газовой и химической промышленности Ду до 200 мм, Ру до 16 МПа
- Трубопроводная арматура для железнодорожных цистерн и танк контейнеров на различные среды (аммиак, СУГ, метанол и пр.)
- Сильфоны и компенсаторы Ду до 1600 мм, Ру до 6,3 МПа
- Криогенная и специальная трубопроводная арматура Ду до 350 мм, Ру до 22 МПа, То до 258°С

Предприятие с 40-летней историей

100 000 м^2 – размер общих производственных площадей

Более 600 единиц разнопрофильного технологичного оборудования

100% продукции проходит испытания в собственном уникальном испытательном центре

Разработка и адаптация арматуры под требования Заказчика собственным проектно-конструкторским институтом

Россия, 173021, Великий Новгород, ул. Нехинская, д. 61
тел. (8162) 680-803, факс (8162) 680-802, e-mail: mksplav@mksplav.ru