



Совет главных механиков
нефтедобывающих и газодобывающих предприятий
России и стран СНГ

ООО «НТЦ Советов главных технических руководителей
предприятий ТЭК»

**Материалы совещания
главных механиков нефтедобывающих
и газодобывающих предприятий России и стран СНГ**

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ
ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ
НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ И ГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛЕЙ
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.

ОПЫТ ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ РЕШЕНИЙ
О ЗАМЕЩЕНИИ ИМПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ,
СИСТЕМ КОНТРОЛЯ, КОМПЛЕКТУЮЩИХ
И РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ.

ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, ПЕРСПЕКТИВЫ

Москва
2026 г.

Обеспечение технологической независимости эксплуатации и ремонта оборудования предприятий нефтедобывающей и газодобывающей отраслей в современных условиях. Опыт практической реализации решений о замещении импортного оборудования, систем контроля, комплектующих и расходных материалов. Проблемы, поиски, перспективы: Материалы совещания. — М.: ООО «НТЦ Советов главных технических руководителей предприятий ТЭК», 2026. — 272 с.

Представлены избранные доклады участников совещания главных механиков нефтедобывающих и газодобывающих предприятий России и стран СНГ «Обеспечение технологической независимости эксплуатации и ремонта оборудования предприятий нефтедобывающей и газодобывающей отраслей в современных условиях. Опыт практической реализации решений о замещении импортного оборудования, систем контроля, комплектующих и расходных материалов. Проблемы, поиски, перспективы», прошедшего в период с 19 по 22 мая 2026 г.

© Совет главных механиков нефтедобывающих
и газодобывающих предприятий России и стран СНГ, 2026

© ООО «НТЦ Советов главных технических руководителей
предприятий ТЭК», 2026

СОДЕРЖАНИЕ

И.А. Бабенко

Приветственное слово 19

Доклады представителей организаций

Д.Ю. Титов

Альбом технических решений по монтажу и перемещению оборудования
на объектах нефтегазовой отрасли 22

М.П. Кофлер

«Промавтоматика-Саров»: инновации в ЗРА 28

С.М. Дэви

Плакированный трубопровод для высокоагрессивных сред
с 30-летним сроком службы 40

А.А. Кокин

ОАО «Волгограднефтемаш»: сделано в России. Флагман отечественного
машиностроения 43

А.В. Кабаев

Технологии СТИМ – увеличение межремонтного пробега и надежности
теплообменников в нефтегазодобыче..... 52

И.М. Довгаль

Эффективные решения для обеспечения технологической независимости
в нефтегазодобыче: импортозамещение, модернизация и повышение
безопасности промышленного насосного оборудования..... 56

Р.М. Зигануров

Запорно-регулирующая арматура для нефтегазовой отрасли.
Развитие блочно-модульного оборудования как элемент комплексной
оптимизации технологических процессов 61

И.А. Валиев

Актуальные вопросы промышленной безопасности при внедрении систем
мониторинга технического состояния..... 71

И.А. Красильников

Сервис, ремонт и модернизация насосного оборудования западного
производства в РФ 76

А.Д. Митюшкин

Ремонтные муфты для промысловых трубопроводов и инженерных коммуникаций..... 79

А.В. Мионов

Оптимизация эксплуатационных расходов в период действия санкций. Технический и экономический подход к вопросу повышения надежности на примере систем холодоснабжения 82

Э.В. Кутырев

Техническое обслуживание и ремонт импортного поршневого оборудования с применением российских запасных частей «АРР»..... 88

С.В. Быков

Управление надежностью производственных активов: новые подходы ТОиР и НК в нефтеперерабатывающей отрасли 98

А.В. Скидан

Технологический суверенитет нефтегазовой отрасли как фактор развития отрасли машиностроения в условиях глобальной нестабильности. Опыт практической реализации импортозамещения ООО «Инициатива» 111

Р.Н. Ризванов

Как особенности конструкции оборудования заменят высокую квалификацию механиков 121

Ш.Х. Бедретдинов

Комплексные решения в области поставки поршневого компрессорного оборудования и запасных частей к поршневым компрессорным установкам..... 125

Е.А. Жегалов

Минимизация простоев поршневых компрессоров в условиях импортных ограничений..... 128

В.М. Ряполов

ООО «ГИДРОГАЗ» – 30 лет. Новые возможности в замещении импортного оборудования для нефтегазовых предприятий 135

Н.В. Кузнецов

Насосное оборудование в новой реальности: от кризиса ЗИП к системному импортозамещению 140

А.Н. Ломаев

Импортозамещение, инжиниринг и реинжиниринг промышленного оборудования. Практические решения и новые разработки 146

Н.А. Плаксий

Преимущества комплексного применения герметизирующих люков смотровых отверстий.....	156
--	-----

И.А. Зайчиков

Риски и выгоды вынужденного применения аналогового фильтровального оборудования, обусловленные ограничительными санкциями компаний из недружественных стран.....	161
--	-----

О.В. Козлов

HAUS – реальная альтернатива европейским производителям центробежного оборудования для очистки нефтепродуктов и переработки НСО	164
--	-----

А.Н. Мисейко

Повышение надежности и безопасности эксплуатации нефтегазового оборудования с применением технологий ООО «НТЦ «Эгида»	170
--	-----

В.М. Полунин

Замена импортных насосов «размер в размер» в рамках реализации политики импортозамещения	178
---	-----

С.А. Васильев

Переход на отечественные решения: опыт АО «ДС Контролз».....	199
--	-----

Н.Н. Забелина

Новая российская разработка на рынке насосного оборудования: от старта к опытно-промышленным испытаниям и первым реализованным проектам	208
--	-----

К.Н. Федоров

Энергоэффективное насосное оборудование и сервис: опыт ремонта, реинжиниринга и импортозамещения.....	215
--	-----

А.И. Тер-Матеосянц

Деятельность НПАА по повышению качества и безопасности трубопроводной арматуры и пресечению недобросовестной конкуренции на российском рынке	225
---	-----

А.В. Телегин, Ю.В. Боков

Опыт и результаты проведения капитальных ремонтов мультифазных насосов Bornemann/Rosscor. Пути сокращения отказов данного оборудования, связанных с обрывами валов	235
--	-----

А.Н. Пискарьев

Опыт Группы компаний «Линк» в разработке новой техники.....	247
---	-----

Список участников совещания	252
-----------------------------------	-----



ООО НПП «ТЭК»

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ
МАШИНОСТРОЕНИЕ



ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ РэмТЭК

Управление всеми видами трубопроводной арматуры с DN от 15 до 1200 мм

- Встроенный частотный преобразователь
- Циклоидальные и ПТК редукторы
- Эксплуатация от -63°C до $+50^{\circ}\text{C}$
- Взрывозащита 1 Ex d IIB T4 Gb
- Защита IP67
- Сейсмостойкость C10
- Силовое питание 230/400 В с допуском от -50% до $+47\%$

Электропривод РэмТЭК.Л.45000.50

- Антипомпажный
- Применение в системах регулирования и управления АПК
- Быстродействующий
- Высокоточный
- Редуктор на базе ШВП
- Встроенный накопитель энергии



1102

Сертификация
в СДС ИНТЕРГАЗСЕРТ
ПАО «ГАЗПРОМ»
ОГН4.RU.1102.B03307
ОГН4.RU.1102.B03697
ОГН4.RU.1102.B03696





ENERGY PUMPS

РЕМОНТ • ВОССТАНОВЛЕНИЕ • МОДЕРНИЗАЦИЯ

МНОГОСТУПЕНЧАТЫХ НАСОСОВ
ЗАРУБЕЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА

- **SULZER**
- **Flowserve**
- **ITT Goulds**
- **Torishima**
- **KSB и пр.**

КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ
ГИДРОМУФТ (VOITH, NARA),
РЕДУКТОРОВ И МУЛЬТИПЛИКАТОРОВ

ПОМОГАЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕСПЕРЕБОЙНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ НАШИХ ЗАКАЗЧИКОВ
С 2010 ГОДА!

ООО «Энерджи Пампс»
www.energypumps.com
109240, Москва,
ул.Николаямская 15

Сервисный центр:
141580, Московская область,
д.Чёрная грязь,
ул.Ново-Ленинградская с.1

info@energypumps.com
ilya.krasnikov@energypumps.com
Руководитель отдела продаж
Красильников Илья Александрович

ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ!



**СЕРВИС
И РЕМОНТ**



**УЧЕБНЫЙ
ЦЕНТР**



**ОБРАТНЫЙ
ИНЖИНИРИНГ**



**ПРОИЗВОДСТВО
ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ «ARP»**



DRESSER-RAND



**Burckhardt
Compression**

COOPER



VILTER

ABB

Waukesha
INDUSTRIAL

CATERPILLAR

KOBELCO



ГРУППА КОМПАНИЙ HESS – ЭТО ЕДИНОЕ ОКНО ВОЗМОЖНОСТЕЙ.

HESS – HEAT EXCHANGER & SYSTEM SOLUTION

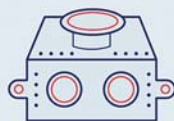
КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ



К1 — кожухо-пластинчатый
теплообменник



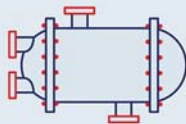
Импортозамещение/реинжиниринг
пластинчатых теплообменников



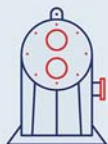
К4 — сварной пластинчатый
теплообменник типа «Блок»



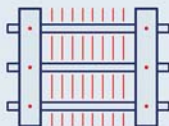
К5 — спиральный
теплообменник



К3 — кожухотрубный
теплообменник



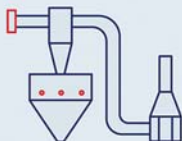
Теплообменники
специального назначения



Разборный пластинчатый
теплообменник



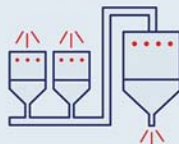
Тепловые пункты



Технологические установки



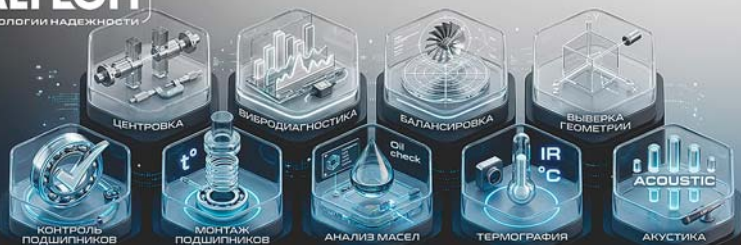
Метрологическое
оборудование



Другое оборудование

Больше информации на нашем сайте: www.hess.su
Г. Москва, ул. Нагатинская 16. Тел.: +7(495)975-72-62

СДЕЛАНО В РОССИИ



ТЕХНОЛОГИИ НАДЕЖНОСТИ

Производство, поставка, обучение, сервис

Уважаемые господа!

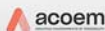
Компания «БАЛТЕХ» – российский производитель и лидер рынка решений для технической диагностики и неразрушающего контроля промышленного оборудования.

Уже более 25 лет мы разрабатываем и внедряем современные технологии, помогая предприятиям снижать аварийные остановки и увеличивать ресурс оборудования.

Мы предлагаем не просто приборы, а готовые решения: от подбора и поставки, до обучения специалистов и сервисного сопровождения.

Наш опыт – это тысячи реализованных проектов на промышленных предприятиях.

«БАЛТЕХ» является официальным представителем, учебным и сервисным центром ведущих мировых производителей оборудования, таких как:



ACOEM, Fixturlaser (Швеция)
Оборудование для лазерной
центровки и вибродиагностики



CSI Technologies (США)
Оборудование
для вибродиагностики



Spectro Scientific (США)
Лаборатории для анализа
масел и смазок



HERTZINNO
Производитель
акустических камер



г. Санкт-Петербург,
ул. Чугунная, д.40



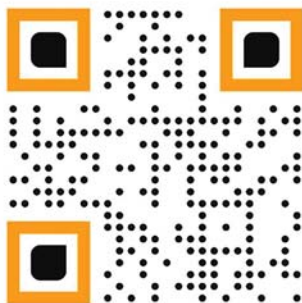
+7 (812) 335-00-85



info@baltech.ru



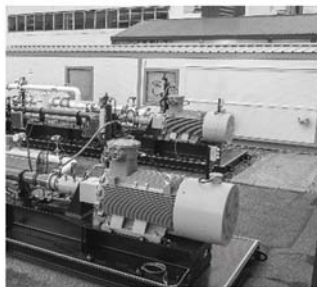
www.baltech.ru



ООО «КУПЕР»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО НАСОСНЫХ СИСТЕМ ПОД КЛЮЧ

Компания «Купер» оснащена всем необходимым оборудованием для производства, сборки, ремонта и испытания насосного оборудования любой сложности как собственного производства, так отечественных и импортных производителей. Таким образом, охвачен полный цикл производства, начиная с индивидуального подбора и проектирования, заканчивая комплексными испытаниями и поставкой «под ключ».



Горизонтальная насосная установка

- $Q=100\ldots6000$ м³/сут.
- Р до 40 МПа
- КПД до 82 %

Насосная установка типа BV4

- $Q=40\ldots500$ м³/час
- Р до 20 МПа
- КПД до 82 %

Насосные установки типа OH1...OH6

- $Q=10\ldots1000$ м³/час
- Р до 2,2 МПа
- КПД до 82 %

Собственные испытательные стенды

4 производственных комплекса

Изготовлено более 1000 установок

НАПРАВЛЕНИЯ

- Поддержание пластового давления
- Предварительный сброс воды
- Внешний транспорт нефти
- Внутрипарковая перекачка нефти
- Водогазовое воздействие
- Перекачка агрессивных жидкостей

СВЯЗАТЬСЯ С НАМИ

ООО «Купер», 423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Р.Фахретдина, 60 «В»
☎ +7 8553 31 84 74 ✉ info@kupercompany.com www.kupercompany.com

ПРОИЗВОДСТВО НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И АРМАТУРЫ



ИНТЕХМАШ

НАСОСЫ
ЦНС



МУЛЬТИФАЗНЫЕ
НАСОСЫ



РЕМОНТ НАСОСОВ
И МОДЕРНИЗАЦИЯ



ЗАПОРНО-
РЕГУЛИРУЮЩАЯ
АРМАТУРА



Производство и продажа
промышленных насосов,
арматуры и запчастей
itmzv.ru

Россия, Удмуртская
Республика, г. Воткинск,
ул. Победы, д. 2

e-mail: office@itmpump.ru
тел.: +7 (34145) 249-00

51 000 КВ.М.
– Общая площадь
производства



13 000 КВ.М. – Площадь
литейного производства
ООО «Гефест»



>250 ЕДИНИЦ –
Современный парк
оборудования



>170 КОМПАНИЙ
отрасли доверили
нам заказы

РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ – НАДЕЖНОСТЬ, ПРОВЕРЕННАЯ ВРЕМЕНЕМ!



ООО «Арматурный Завод»

– ведущий российский
производитель
трубопроводной арматуры
и блочно-модульного
оборудования полного
цикла. Основан в 2010
году, входит в число
надежных поставщиков
для лидеров нефтегазовой
отрасли, энергетики
и промышленности.



✉ armz@arm-z.ru

☎ +7 (347) 292-98-88

🌐 www.arm-z.ru

🏭 **Завод:** Республика Башкортостан,
г. Благовещенск,
ул. Комарова, д. 2, корп. 4

🏢 **Офис:** Республика
Башкортостан, г. Уфа, проспект
Октября, д. 132/3, этаж 10-11

ПРОДУКЦИЯ ТПА >20 000 НАИМЕНОВАНИЙ:

- Задвижки стальные клиновые
- Краны шаровые
- Клапаны регулирующие, запорно-регулирующие, запорные (отсечные)
- Клапаны предохранительные пружинные (КПП, КППБ, в компактном исполнении)
- Клапаны предохранительные импульсные
- Затворы (клапаны) обратные
- Клапаны донные
- Устройства переключающие (УП)
- Блоки предохранительных клапанов с УП
- Фильтры сетчатые
- Пружины винтовые цилиндрические
- Мембранные предохранительные устройства
- Затворы дисковые

БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ (БМО):

- Арматурные блоки и модули обвязки скважин (МОС)
- Технологические модули: блоки гребенок (БГ) для распределения воды, блоки фильтров-сепараторов для очистки газа, блоки дозирования реагентов (БДР).
- Системы подготовки сред: установки водоподготовки в комплектно-блочном исполнении, дроссельно-регулирующие блоки, фильтры различного типа (ФС, ФСУ, ФГ).
- Измерительные комплексы (СИКН, СИКГ, СИКВ)
- Насосные станции, емкостное и факельное оборудование, блок-боксы различного назначения.

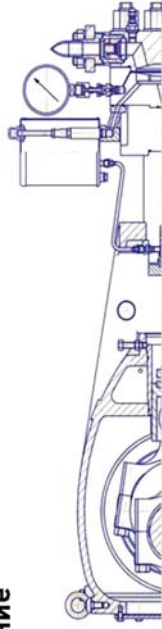
СЕРВИС:

ремонт и реинжиниринг арматуры любых производителей, выездное обслуживание, контроль качества на всех этапах.

СДЕЛАНО В БАШКОРТОСТАНЕ. ЭТАЛОН УРАЛЬСКОГО КАЧЕСТВА!

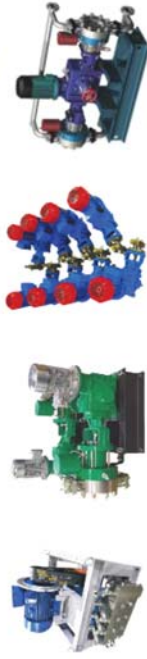
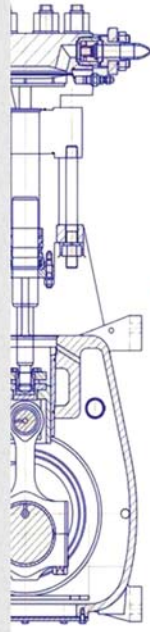
Инжиниринговая компания ООО «ЭйПиАй-Технолоджи» специализируется на поставках и сервисном обслуживании дозировочных насосных агрегатов и комплектующих для предприятий химической и нефтегазовой промышленности Российской Федерации. Компания является официальным дистрибьютором компании ООО «Норнат».

ООО «Норнат» основано в 2002 году как подразделение ассоциации производственных предприятий «Галнах», существующей с 1994 года. Опыт, квалифицированный кадровый состав и современные технологические возможности позволяют успешно решать сложные задачи, связанные с применением плунжерных и мембранных насосов в атомной, химической, нефтеперерабатывающей, нефтедобывающей, коммунально-строительной, горнодобывающей отраслях, а также в структурах МЧС и других сферах промышленности России.



Наша компания обладает многолетним успешным опытом в области реверс-инжиниринга и капитального ремонта импортного насосного оборудования, выведенного с российского рынка. Накопленная экспертиза позволяет без потери надежности заменять продукцию таких брендов, как LEWA, ProMinent, Peroni Rompre и других.

С перечнем серийно выпускаемого оборудования вы можете ознакомиться на сайте <http://норнат.рф>





Конструирование и производство **по ГОСТ**

Сварные пластинчатые теплообменники



Beluga Tec — инжиниринговая компания, специализирующаяся на проектировании и организации грузоподъемных, монтажных и такелажных работ на промышленных объектах. Мы выполняем монтаж технологического оборудования, такелажные работы, проекты на шельфе и в морских акваториях, а также предоставляем в аренду порталные системы.

Такелажные работы любой сложности

Beluga Tec выполняет такелажные работы как часть комплексных инженерных решений для промышленности, где критичны безопасность, точность и контроль рисков. Мы работаем с оборудованием массой от десятков до тысяч тонн. Берем на себя ответственность за сохранность груза, безопасность персонала и соблюдение согласованных сроков – даже в стесненных условиях и на действующих производствах.

Монтаж технологического оборудования

Beluga Tec выполняет монтаж технологического оборудования для промышленных предприятий, где важны точность, безопасность и соблюдение сроков. Мы берем на себя ответственность за результат: включаемся на ранних стадиях, детально прорабатываем технологию монтажа и реализуем работы даже в условиях действующего производства и ограниченного пространства.

Работы на шельфе и морских акваториях

Beluga Tec – интегратор комплексных решений для морских и шельфовых проектов, объединяющий инжиниринг, тяжеловесные операции, морскую логистику и подводно-технические работы. Мы реализуем проекты полного цикла – от проектирования и согласований до монтажа, транспортировки и подводных операций, обеспечивая безопасность, соблюдение сроков и прозрачность на всех этапах.

Аренда оборудования для решения ваших инженерных задач

При строительстве, модернизации и ремонте часто возникают сложные такелажные работы, где использование крана невозможно. Основные причины: нестандартные габариты и вес объекта, стесненные условия, труднодоступность места работ, отсутствие собственной подходящей техники на объекте. При этом покупка собственной специализированной техники очень затратна. Аренда же позволяет эффективно управлять бюджетом проекта и не нести затрат на обслуживание. Мы предлагаем не только специализированное оборудование в аренду, но и предоставляем полное инженерное сопровождение. Наши квалифицированные инженеры проведут оценку задачи, предложат оптимальный состав оборудования и разработают план проведения работ. Также мы всегда предоставляем оператора для работы с нашим оборудованием.

Тел.: (495) 926-16-43 (доб. 701)

E-mail: renat.abdushev@belugatec.ru

<https://belugatec.ru>



ООО «ПРОМАВТОМАТИКА-САРОВ»

ООО «Промавтоматика-Саров» – это современное машиностроительное предприятие, осуществляющее разработку, производство и поставку оборудования для нефтяной и газовой промышленности.

ООО «Промавтоматика-Саров» специализируется на разработке и производстве запорно-регулирующих, регулирующих и отсекающих устройств, работающих при высоких и сверхвысоких давлениях. Также предприятие производит различные сосуды, работающие под давлением, трубопроводные блоки обвязки газовых скважин, блоки распределения различных ингибиторов и другое оборудование для нефтегазового сектора.

Предприятие укомплектовано современным станочным оборудованием – в составе комплекса имеются все необходимые участки для осуществления полного цикла машиностроительного производства. Также имеется собственная аттестованная лаборатория неразрушающего и разрушающего контроля, собственное конструкторское бюро.

Вся продукция ООО «Промавтоматика-Саров» производится по конструкторской документации собственной разработки, интеллектуальная собственность предприятия защищена патентами и свидетельствами.

Тел.: (83130) 7-05-00

E-mail: info@p-sr.ru

<https://p-sr.ru>



ООО «Новый Завод» – производитель трубопроводов, труб и элементов трубопровода с внутренним коррозионно-стойким плакирующим слоем.

Виды продукции:

- трубопровод плакированный биметаллический
- труба комбинированная биметаллическая
- отвод биметаллический
- отвод комбинированный
- угольник биметаллический
- тройник биметаллический
- тройник комбинированный
- переход биметаллический
- переход комбинированный
- фланец биметаллический
- заглушка поворотная фланцевая биметаллическая
- катушка биметаллическая

Изготовление оборудования осуществляется на территории собственного производственного комплекса в г. Екатеринбург Свердловской области.

Тел.: (343) 253-05-05

E-mail: newplant77@bk.ru

<https://новыйзавод.рф>



И.А. Бабенко

Председатель Совета главных механиков

Уважаемые коллеги и гости мероприятия! От имени Совета главных механиков нефтедобывающих и газодобывающих предприятий России и стран СНГ позвольте приветствовать вас всех на нашем совещании!

В прошлом году 22 мая 2025 г. ООО «НТЦ Советов главных технических руководителей предприятий ТЭК» провело организационное совещание представителей нефтегазодобывающей промышленности, посвященное созданию Совета главных механиков нефтедобывающих и газодобывающих предприятий России и стран СНГ.

В своих выступлениях участники совещания выразили поддержку предложению о создании Совета главных механиков нефтедобывающих и газодобывающих предприятий, учитывающего особенности работы и уделяющего внимание вопросам эксплуатации и ТОиР характерного для данного сектора промышленности оборудования и процессов.

Отмечена необходимость повышения статуса механических служб, объединения усилий в решении задач по обеспечению надежной, бесперебойной и безаварийной работы, внедрению современных методов предиктивной диагностики и организации проведения различных видов ремонтов, обмена опытом и распространения зарекомендовавших себя технических решений и лучших практик; общения специалистов между собой.

В выступлениях участников совещания обозначен ряд характерных проблем, с которыми сталкиваются механики предприятий, в том числе в связи с замещением оборудования западных фирм на отечественные аналоги и аналоги из дружественных стран; аутсорсинг механических служб на ряде предприятий; подготовка квалифицированных кадров и др.

Рассмотрены различные варианты времени проведения ежегодных совещаний специалистов, обсуждены кандидатуры для включения в начальный состав Совета.

Решения совещания

1. Поддержать предложение по созданию Совета главных механиков нефтедобывающих и газодобывающих предприятий России и стран СНГ, который в своей работе будет уделять внимание изучению и рас-

пространению опыта работы служб главного механика предприятий по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту оборудования. Осуществлять консолидирующую функцию, объединяя представителей разных компаний и предприятий отрасли для профессиональных дискуссий и выработки общих позиций по различным вопросам.

2. Избрать членами Совета главных механиков нефтедобывающих и газодобывающих предприятий России и стран СНГ:

- Сиротина Дениса Геннадьевича — главного механика, начальника отдела ООО «Газпром добыча Ноябрьск»;
- Южанина Олега Анатольевича — главного механика ООО «ЗАРУБЕЖНЕФТЬ-добыча Харьяга»;
- Листова Андрея Валерьевича — старшего менеджера департамента добычи нефти и газа ПАО «Лукойл»;
- Галикаева Павла Евгеньевича — старшего менеджера Управления техники и технологии добычи нефти и газа ПАО «Лукойл»;
- Бабенко Игоря Александровича — председателя Совета главных механиков нефтегазоперерабатывающих и нефтегазохимических предприятий России и стран СНГ;
- Белоусова Юрия Леонидовича — заместителя генерального директора ООО «НТЦ Советов главных технических руководителей предприятий ТЭК»;
- Студилина Андрея Игоревича — ведущего технического специалиста ООО «НТЦ Советов главных технических руководителей предприятий ТЭК».

3. Избрать Бабенко Игоря Александровича исполняющим обязанности председателя Совета со сроком действия полномочий до первого расширенного Совещания главных механиков отрасли в мае 2026 г.

4. Назначить на должность секретаря Совета Студилина Андрея Игоревича.

5. Провести 19–22 мая 2026 г. первое расширенное отраслевое Совещание с участием специалистов научно-исследовательских и проектных институтов, производителей оборудования, инжиниринговых компаний.

6. Определить тему совещания: «Обеспечение технологической независимости эксплуатации и ремонта оборудования предприятий нефтедобывающей и газодобывающей отраслей в современных условиях. Опыт практической реализации решений о замещении импортного оборудования, систем контроля, комплектующих и расходных материалов. Проблемы, поиски, перспективы».

Уважаемые коллеги, сегодня на первом расширенном совещании (СГМД-2026) принимают участие представители из 123 компаний, в том числе 28 главных механиков и специалистов отдела главного механика следующих компаний и предприятий: ПАО «Газпром», ПАО «Лукойл», ООО «РусГазАльянс», АО «Тюменнефтегаз», ООО «Ачимгаз», ООО «Газпром добыча Астрахань», ООО «Газпром добыча Иркутск», ООО «Газпром добыча Краснодар», ООО «Газпром Добыча Кузнецк», ООО «Газпром добыча Надым», ООО «Газпром добыча Ноябрьск», ООО «Газпром добыча Оренбург», ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск», ООО «Газпром добыча Ямбург», ООО «Газпромнефть-Заполярье», ООО «ЗАРУБЕЖНЕФТЬ-добыча Харьяга», ООО «Лукойл Узбекистан Оперейтинг Компани», ООО «Лукойл-Западная Сибирь», ООО «Лукойл-Пермь», ООО «НК «Югранефтепром», ООО «РИТЭК», ООО «РН-Юганскнефтегаз», ООО «ЛЛК-Интернешнл», ООО «Ачим Девелопмент», АО «Сахалинморнефтегаз-Шельф». Общее количество участников составляет более 220 человек.

На совещании будет определена численность состава Совета и избраны новые его члены. Совет главных механиков изберет председателя Совета.

В дни работы совещания проходит выставка фирм-производителей, поставщиков оборудования и комплектующих изделий, материалов, диагностических приборов и инструментов, различных услуг.

Совет главных механиков последовательно будет осуществлять информационную деятельность. По итогам работы совещания главных механиков будет издан сборник материалов и направлен всем участникам.

Выражаю слова благодарности коллективу ООО «НТЦ Советов главных технических руководителей предприятий ТЭК» и его генеральному директору Егоршевой Н.А. за организацию мероприятия.

От имени Совета главных механиков, от организаторов нашего мероприятия и от себя лично желаю вам хорошего настроения, плодотворной работы и новых идей, которые поспособствуют развитию нефтегазодобывающей промышленности России и стран СНГ.

АЛЬБОМ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО МОНТАЖУ И ПЕРЕМЕЩЕНИЮ ОБОРУДОВАНИЯ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Д.Ю. Титов

АО «Белуга Проджектс Лоджистик» (BELUGA TEC), г. Москва

Введение

Ремонтные работы на объектах нефтегазовой отрасли (плановые мероприятия или внеплановые вмешательства) всегда сопряжены с высоким уровнем стресса и напряженности. Точность соблюдения сроков и качество выполнения работ оказывают прямое влияние на экономическую эффективность предприятия: каждый день простоя влечет за собой существенные финансовые потери. Поэтому перед заказчиком встает ключевой вопрос: как выбрать надежного исполнителя, способного обеспечить выполнение задач в установленные сроки с гарантированным качеством?

Критерии выбора подрядчика: от рабочих специальностей к инженерной экспертизе

Наличие квалифицированного персонала рабочих специальностей — необходимое, но не достаточное условие для успешного выполнения сложных ремонтных и монтажных операций. Решающим фактором сегодня выступает инженерная мысль — совокупность следующих компонентов:

- индивидуальный подход к решению задачи;
- глубокая техническая экспертиза;
- способность находить нестандартные решения в стесненных условиях;
- владение современными технологиями и оборудованием.

Практические примеры инженерного подхода

Пример 1. Замена сепаратора установки ЭЛОУ-АВТ

Условия задачи:

- емкость массой 25 т расположена на отметке +9,000 м;
- стесненные условия монтажа;
- плановый останов с жесткими временными ограничениями.

Традиционный подход предполагал бы резку старого сепаратора на фрагменты с последующим монтажом нового оборудования. Однако такой метод сопряжен с рядом сложностей и увеличением сроков выполнения работ.

Инженерное решение: применение быстровозводимых такелажных систем для перемещения сепаратора в сборе (рис. 1). Это позволило:

- сократить сроки выполнения работ;
- минимизировать риски повреждения оборудования;
- выполнить комплекс работ «под ключ», включая демонтаж и монтаж обвязки и трубопроводов.



Рис. 1. Замена сепаратора

Пример 2. Транспортировка колонного оборудования на действующих предприятиях

Перемещение негабаритных грузов по территории эксплуатируемых объектов — сложная задача из-за:

- множества поворотов;
- наличия коммуникаций;
- присутствия эстакад и других препятствий.

Современные решения: самоходные гидравлические транспортные модули (рис. 2) с поворотными осями и гидравлической подвеской (диапазон изменения высоты — мм). Обеспечивают маневренность и адаптацию к рельефу.

Скиддинг-системы (гидравлические толкатели) (рис. 3) применяются, когда габариты груза не позволяют его перемещение под эстакадами. Требуют проектирования специальных ложементов уменьшенной высоты.

Гидравлические порталные системы — альтернатива крановой технике для сверхтяжелых грузов. Особенно актуальны для удаленных регионов, где использование кранов большой грузоподъемности затруднено или экономически нецелесообразно.



Рис. 2. Транспортные оси



Рис. 3. Скидинг-система

Практический кейс: при строительстве завода полимеров в Иркутской области буллиты водорода (рис. 4) были смонтированы с помощью таковой системы. Благодаря компактности и мобильности решения удалось достичь существенной экономии по сравнению с традиционными крановыми технологиями.

Преимущества инженерного сопровождения проектов

Комплексный инженерный подход обеспечивает:

- оптимизацию сроков выполнения работ за счет применения современных технологий;
- снижение финансовых затрат на логистику и монтаж;
- повышение безопасности операций в стесненных условиях;



Рис. 4. Буллит водорода

- минимизацию рисков простоя оборудования;
- возможность реализации проектов в удаленных и труднодоступных регионах.

Выводы и рекомендации

Выбор подрядчика для выполнения ремонтных и монтажных работ на объектах нефтегазового комплекса должен базироваться не только на оценке кадрового потенциала, но и на анализе:

- уровня инженерной экспертизы компании;

- наличия современного оборудования и технологий;
- опыта реализации аналогичных проектов;
- готовности предоставить полное техническое сопровождение на всех стадиях.

Развитие техники и технологий монтажа требует от подрядчиков постоянного совершенствования инженерных компетенций. Только такой подход позволяет предлагать заказчикам оптимальные, безопасные и экономически эффективные решения, минимизируя риски и обеспечивая бесперебойную работу производственных объектов.

Компания Belugatec, располагая собственным инженерно-проектным отделом, обширным парком специализированной техники и высококвалифицированными специалистами, готова выступить надежным партнером в реализации проектов любой сложности на объектах нефтегазодобычи и переработки.

«ПРОМАВТОМАТИКА-САРОВ»: ИННОВАЦИИ В ЗРА

М.П. Кофлер

000 «Промавтоматика-Саров», г. Саров

Корни предприятия уходят в далекий 1959 г., когда приказом председателя Госкомитета Совета министров СССР по автоматизации и машиностроению был организован филиал конструкторского бюро средств автоматизации и телемеханики нефтяной и газовой промышленности (КБАТ). В 1965 г. КБАТ преобразован во ВНИИКАнефтегаз (Всесоюзный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт комплексной автоматизации нефтяной и газовой промышленности). Позже, решением Министерства приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР приказом № 33 от 16 февраля 1973 г. на базе филиала ВНИИКАнефтегаз было создано Специальное проектно-конструкторское бюро «Промавтоматика»

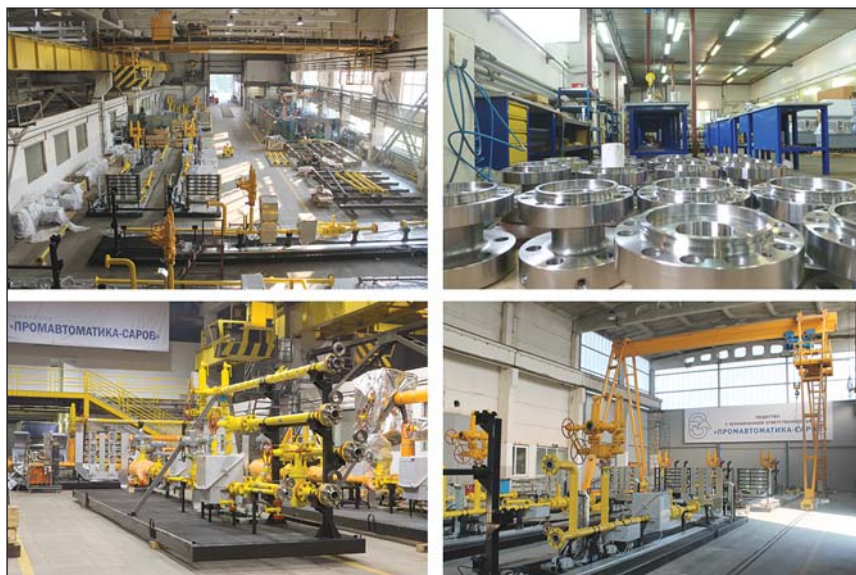


Рис. 1. Производственный машиностроительный комплекс
ООО «Промавтоматика-Саров»



Рис. 2. Сборочный цех, пэкидж компрессорной установки 1 МВт
привод CATERPILAR, компрессор ARIEL

(СПКБ «Промавтоматика») с подчиненным ему опытным заводом «Промавтоматика». Можно сказать, что именно в это момент и родилась та самая «Промавтоматика», которую мы на сегодняшний день знаем (рис. 1, 2).

Для идентификации конструкторской документации для ВНИИКА-нефтегаз, впоследствии СПКБ «Промавтоматика» был разработан идентификационный шифр «Ца...», который с 1964 г. по настоящее время используется в конструкторской документации, выпускаемой теперь уже ООО «Промавтоматика-Саров».

Сегодня ООО «Промавтоматика-Саров» — это современное машиностроительное предприятие, осуществляющее разработку, производство и поставку оборудования для нефтяной и газовой промышленности. Завод располагается на территории города Саров (бывший Арзамас 16), известного не только как крупный научно-технический центр России — РФЯЦ-ВНИИЭФ (Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики), но и как место, богатое духовной историей, связанной с Саровской пустыней и преподобным старцем Серафимом Саровским.

Площадь производственной площадки предприятия составляет 3,5 гектара. Производственные цеха и сооружения занимают около 10 тыс. м², в том числе складские помещения около 1 тыс. м², численность персонала составляет 250 человек.

ООО «Промавтоматика-Саров» специализируется на разработке и производстве запорно-регулирующих, регулирующих и отсекающих устройств, работающих при высоких и сверхвысоких давлениях. Также предприятие производит различные сосуды, работающие под давлением, трубопроводные блоки обвязки газовых скважин, блоки распределения различных ингибиторов и другое оборудование для нефтегазового сектора России и ближнего зарубежья.

Предприятие укомплектовано современным станочным оборудованием — в составе комплекса имеются все необходимые участки для осуществления полного цикла машиностроительного производства, в том числе заготовительный участок, участок станков с ЧПУ, участок термической обработки, сварочный участок, сборочный участок, испытательный участок, покрасочный и т.д.

На предприятии имеется собственная аттестованная лаборатория неразрушающего и разрушающего контроля, собственное конструкторское бюро. Вся продукция ООО «Промавтоматика-Саров» производится по конструкторской документации собственной разработки, интеллектуальная собственность предприятия защищена патентами и свидетельствами.

На весь спектр выпускаемых нашим предприятием изделий получено положительное заключение ИНТИ (Институт нефтегазовых технологических инициатив), почти все устройства прошли испытания в соответствии с требованиями ИНТЕРГАЗСЕРТ и включены в реестр МТР ПАО «Газпром».

Специалистами ООО «Промавтоматика-Саров» при разработке изделий всегда осуществляются предварительные расчеты с использованием современного программного обеспечения. В нашем случае применяется программное обеспечение для расчетов требуемой пропускной способности — HYSYS и для расчетов прочности гидродинамических характеристик — ANSYS, SolidWorks.

Продукция ООО «Промавтоматика-Саров»

В настоящее время ООО «Промавтоматика-Саров» предлагает на рынок **арматурные блоки** различной конструкции (МОС: Модуль обвязки

скважины) (рис. 3). В целом, предприятие способно разработать и предложить заказчику арматурные блоки обвязки скважин (МОС) на давление до 700 атм, диаметром трубопроводов до 150 мм.

В составе блоков обвязки газовых скважин используется различная трубопроводная арматура и блоки подачи метанола, и именно такие изделия разрабатываются и выпускаются ООО «Промавтоматика-Саров».

Клапан-отсекатель К302 (рис. 4) — классическое устройство разработки и производства «Промавтоматика», которое тысячами эксплуа-



Рис. 3. Пример модуля обвязки скважины



Рис. 4. Клапан-отсекатель К302

тируются на скважинах Уренгоя, Ямбурга, Тарко-Сале и других месторождений.

Устройства предназначены для автоматического перекрытия трубопроводов природного газа, газоконденсатной смеси при аварийном понижении/повышении давления в нем.

Сейчас нами разработан **клапан-отсекатель с функцией дистанционного срабатывания** (рис. 5), что позволяет его устанавливать, в том числе на объектах, где среда с высоким содержанием сероводорода (п. 1192 ФНИП).

Клапан-отсекатель абсолютно автономное устройство, срабатывает в доли секунды, намного герметичнее задвижки и имеет очень высокую готовность к срабатыванию, что делает его самым предпочтительным защитным устройством для скважин и других особо опасных объектов.

Дополнительно следует отметить, что ООО «Промавтоматика-Саров» успешно прошло испытания и получило заключение ИНТЕРГАЗ-СЕРТ на клапаны-отсекатели, рассчитанные на давление до 1050 атм.



Рис. 5. Клапан-отсекатель с функцией дистанционного срабатывания

Одним из уникальных устройств ООО «Промавтоматика-Саров», не имеющих аналогов в мире, является **клапан-отсекатель с защитой от гидроудара со ступенчатым срабатыванием** (среда — нефть, водогазонефтяная эмульсия) (рис. 6).

Данная разработка защищена патентами и уже успешно применяется на отечественных газовых и газоконденсатных месторождениях России. Возможно исполнение этого устройства с дистанционным управлением на срабатывание по сигналу оператора.

В продолжение линейки выпускаемых предприятием клапанов-отсекателей, представляем устройство, не имеющее прямых аналогов в мире — это тоже клапан-отсекатель, запорный орган которого представляет собой сегмент, расположенный в эксцентриситете по отношению к седлу, т.е. запорный орган при закрытии прикасается к седлу



Рис. 6. Клапан-отсекатель с защитой от гидроудара со ступенчатым срабатыванием

только в последний момент, что позволяет получить очень хорошие результаты по герметичности устройства при большом количестве срабатываний.

Уплотнение в затворе «металл—по металлу» с использованием напыления карбида вольфрама работает на нефти, газе, любых жидкостях, в том числе с большим содержанием парафинов.

Еще одна разработка ООО «Промавтоматика-Саров», не имеющая прямых аналогов в мире, **клапан-отсекатель со сферическим затвором** (рис. 7). Это продолжение развития линейки клапанов-отсекателей (нефтяных) для сред с большим содержанием парафинов, но в отличие от ранее известных клапанов-отсекателей разных моделей данная модель имеет двухстороннюю герметичность (DPE седло).

Еще одна линейка устройств, которая является визитной карточкой ООО «Промавтоматика-Саров» — это **регулирующие устройства шиберного типа**. Устройства предназначены для ручного и дистанционного регулирования расхода природного газа, газового конденсата путем изменения проходного сечения. «Промавтоматика-Саров» — одно из немногих предприятий на рынке, которое поставляет регуляторы на давление 500 атм и безотказно работающие на больших перепадах давления вплоть до 450 атм в режиме регулирования.

Одной из новых разработок ООО «Промавтоматика-Саров» в данной линейке являются регулирующие устройства для ачимовских месторождений, характеризующихся высокими давлениями и большим количеством абразива (рис. 8).

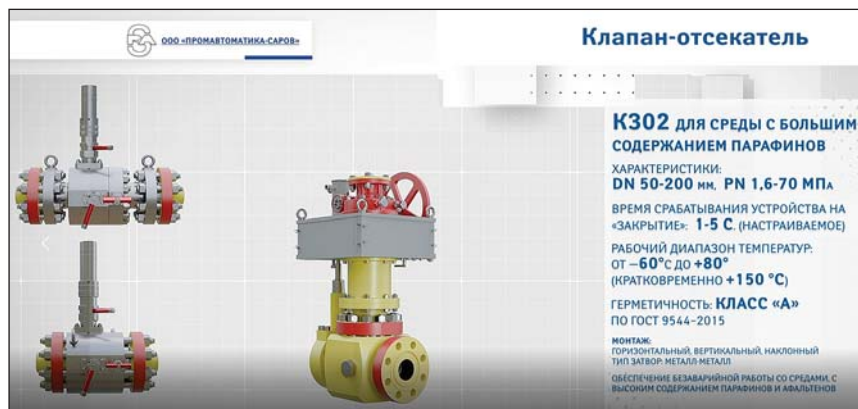


Рис. 7. Клапан-отсекатель со сферическим затвором

Данные устройства могут работать под перепадами давления до 70 МПа. Испытано в АО «РОСПАН ИНТЕРНЕШНЛ» (ПАО «НК «Роснефть»), эксплуатировалось в среде, содержащей пропант на перепаде давления 118 кг/см^2 , такого же типа устройства прошли тендерный отбор на ООО «Ачимгаз». Следует отдельно отметить, что сегодня данные регуляторы способны работать даже там, где не работает ни один регулирующий клапан.

Поддавшись общей тенденции, несколько лет назад мы разработали **осесимметричные запорно-регулирующие устройства** на давления до 500 атм с условным проходным сечением от 50 до 300 мм (рис. 9).

С 2014 г. по настоящее время данные устройства эксплуатируются на АО «РОСПАН ИНТЕРНЕШНЛ» в составе арматурных блоков (Ачимовские отложения). Также данные устройства успешно эксплуатируются в составе арматурных блоков в Ямал-СПГ (поставка 2023, 2024, 2025 гг.).

Фактически это аналог осесимметричного клапана MOKVELD по принципу, но корпусные детали изготовлены методом точения. Само устройство представляет собой разъемную конструкцию, что значительно облегчает ревизию клапана и возможный ремонт на месте. Поршень и клетка, в зависимости от условий эксплуатации и требования заказчика, могут быть выполнены с использованием или твердосплавного напыления или целиком из карбида вольфрама.

Угловые клапаны производства ООО «Промавтоматика-Саров» предназначены для местного регулирования параметров рабочей среды посредством изменения расхода через затвор, выполненный в виде втулки



Рис. 8. Устройство регулирующее стандартного исполнения



Рис. 9. Запорно-регулирующий клапан осесимметричный



Рис. 10. Запорно-регулирующий клапан угловой

с отверстиями для пропуска рабочей среды и плунжера, который перемещается внутри втулки и изменяет суммарную площадь открытых сечений этих отверстий (рис. 10). Возможно исполнение запорного органа из карбида вольфрама или с напылением.

Отдельным большим направлением работы нашего предприятия являются различные **устройства подачи метанола**, в том числе блоки регулирования расхода метанола, различные устройства дозирования. Все они основаны на нескольких типах исполнительных устройств — соленоидный клапан, дроссельный пакет, клапаны линейные клеточно-плунжерные, клапаны игольчатые и т.п. — по требованию заказчика. Примеры блоков, поставляемых нашим предприятием на рынок представлены на рис. 11.

В настоящее время ООО «Промавтоматика-Саров» разработало и провело испытания **соленоидного клапана**, не требующего тонкой очистки метанола, при этом позволяющего достигать микрорасходов вводимого ингибитора от 0,5 до 1,0 л/ч.

Отдельно следует выделить **клапаны линейные клеточно-плунжерные многоступенчатые**, работающие на принципе регулирования за счет гидросопротивления среды, что позволяет при значительном перепаде давления обеспечивать плавное регулирование расхода вводимого ингибитора от 0—400 л/ч.

В 2025 г. ООО «Промавтоматика-Саров» разработало отечественную **марку стали 20ГЛ-М**, образцы которой успешно испытаны во ВНИИГАЗ на сероводородное растрескивание и подтвердило возможность использования данной марки стали для изготовления литья для арматуры исполнения по коррозии К3 ($\text{CO}_2 > 25\%$; $\text{H}_2\text{S} > 25\%$). После получения положительных результатов испытаний наше предприятие разработало и выпустило на рынок предохранительные клапаны в ис-



Рис. 11. Блок дозирования ингибитора БРМ

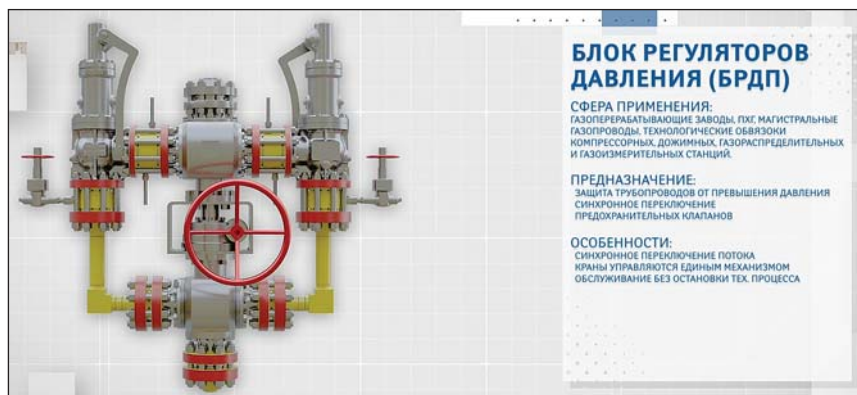


Рис. 12. Блок регуляторов давления

полнении КЗ, где для корпусных деталей используются литые детали из 20ГЛ-М.

В 2024 г. специалисты ООО «Промавтоматика-Саров» совместно со специалистами ООО «Газпром-Добыча Астрахань» разработали и выпустили на рынок новый **блок регуляторов давления (БРДП)**, в составе которого используются предохранительные клапаны ООО «Промавтоматика-Саров». По результату оценки технико-экономических преимуществ данное устройство было включено в перечень инновационной продукции ПАО «Газпром» (рис. 12).

Несколько лет назад ООО «Промавтоматика-Саров» организовало в рамках предприятия подразделение, осуществляющее сервисные услуги по обслуживанию выпускаемой предприятием продукции. Впоследствии список компетенций данного подразделения сильно расширился и сегодня наши специалисты успешно решают задачи по обслуживанию и капитальному ремонту различных компрессоров и приводов мощностью до 12 МВт, в том числе импортного производства с поставкой запасных частей (рис. 13).

В настоящее время ООО «Промавтоматика-Саров» разработало, поставило на производство и осуществляет поставки запасных частей к высокотемпературным кранам типа Orbit и регулирующим клапанам Metso. Сервисный отдел ООО «Промавтоматика-Саров» успешно осуществляет работы по ремонту и обслуживанию кранов шаровых с подъемных штоком (ORBIT) производства компании Cameron и приводов к ним (рис. 14).

Приглашаем к сотрудничеству с нашим предприятием всех заинтересованных лиц.



Рис. 13



Рис. 14

ПЛАКИРОВАННЫЙ ТРУБОПРОВОД ДЛЯ ВЫСОКОАГРЕССИВНЫХ СРЕД С 30-ЛЕТНИМ СРОКОМ СЛУЖБЫ

С.М. Дэви

ООО «Новый Завод», г. Екатеринбург

Введение

Коррозия металла остается одной из главных проблем нефтегазовой отрасли, особенно при освоении месторождений с высоким содержанием CO_2 и H_2S , а также в условиях Крайнего Севера и шельфа. Традиционные углеродистые стали в таких средах имеют ресурс всего 2—3 года, а применение ингибиторов требует постоянных эксплуатационных затрат и не всегда обеспечивает надежную защиту. Альтернативным решением, сочетающим механическую прочность и химическую стойкость, являются биметаллические (плакированные) трубы.

ООО «Новый Завод» с 2012 г. специализируется на производстве элементов трубопроводов для высоких давлений (до 100 МПа), а с 2014 г. — на выпуске биметаллической продукции. В 2018 г. предприятием спроектировано и запущено оборудование для массового производства комбинированной трубы с внутренним коррозионно-стойким слоем толщиной 2—3 мм и внешним силовым слоем из конструкционной стали.

Конструкция и технические параметры

Плакированная труба представляет собой композитное изделие с металлургической связью слоев:

- **внешний (силовой) слой** — конструкционная сталь (09Г2С, 13ХФА и аналоги), обеспечивающая необходимую прочность и жесткость трубопровода;

- **внутренний (плакирующий) слой** — коррозионно-стойкий металл (нержавеющая сталь 10Х17Н13М2Т, никелевый сплав Inconel 625 и др.), непосредственно контактирующий с агрессивной средой.

Основные параметры выпускаемой трубной продукции:

- наружный диаметр: 89—219 мм;
- толщина плакирующего слоя: от 2,5 мм;

- рабочее давление: до 100 МПа;
- температура среды: до 400 °С;
- расчетный срок службы: не менее 30 лет.

Технологический процесс организован по принципу «под ключ»: от выезда специалиста для замеров на объекте заказчика до монтажа с неразрушающим контролем сварных соединений. Продукция сертифицирована в системе ИНТЕРГАЗСЕРТ на соответствие ГОСТ Р 55599-2013, а также аттестована НАКС (Национальное агентство контроля сварки).

Результаты опытно-промышленных испытаний и внедрение

Наиболее показательным проектом стало сотрудничество с ООО «Ачимгаз» — совместным предприятием ПАО «Газпром» и Wintershall Holding AG, разрабатывающим ачимовские залежи Уренгойского месторождения. Условия эксплуатации характеризуются высоким забойным давлением (более 55 МПа), температурой свыше 100 °С и содержанием CO₂ до 2,0 мас. %.

Этап 1 (2020—2021 гг.) — опытно-промышленные испытания. В 2020 г. «Новый Завод» поставил партию соединительных деталей с внутренним плакированным слоем, которые были смонтированы на наиболее нагруженном участке. В течение 12 месяцев проводился мониторинг состояния внутренней поверхности. Результаты: следов коррозии, питтингов или растрескивания не обнаружено, внутренний слой полностью сохранил защитные свойства.

Этап 2 (2022—2026 гг.) — серийные поставки. Успешные испытания послужили основанием для перехода к масштабному сотрудничеству. За указанный период поставлено более 20 км плакированных трубопроводов для обустройства новых и перевооружения существующих скважин (всего более 100 скважин). Периодические проверки показывают скорость коррозии менее 0,1 мм/год. В настоящее время плакированные трубопроводы полностью заменили проблемные участки на всех скважинах ООО «Ачимгаз».

Экономическая эффективность

Переход на биметаллические трубы продиктован не только коррозионной стойкостью, но и экономической целесообразностью:

- отсутствие операционных расходов на ингибиторную защиту;

- снижение рисков аварийных остановов и простоев;
- сокращение затрат на ремонт и замену оборудования.

В перспективе 10—15 лет окупаемость первоначальных инвестиций подтверждена реальными данными эксплуатации.

Заключение

Применение плакированных труб, разработанных и производимых ООО «Новый Завод», является технически обоснованным и экономически эффективным решением для месторождений с агрессивными средами, включая арктический шельф и ачимовские отложения. Опыт сотрудничества с ООО «Ачимгаз» и наличие сертификатов (в том числе НАКС и ИНТЕРГАЗСЕРТ) подтверждают надежность продукции и ее расчетный срок службы 30 лет. Дальнейшее развитие технологии — освоение производства комбинированных соединительных деталей, что позволит снизить стоимость изделий в 3—4 раза по сравнению с аналогами, полученными методом внутренней наплавки.

ОАО «ВОЛГОГРАДНЕФТЕМАШ»: СДЕЛАНО В РОССИИ. ФЛАГМАН ОТЕЧЕСТВЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

А.А. Кокин

ОАО «Волгограднефтемаш», г. Волгоград

В условиях трансформации российского промышленного рынка вопросы обеспечения технологической независимости нефтегазового комплекса приобретают стратегическое значение. Ограничение доступа к зарубежным технологиям и оборудованию потребовало ускоренного развития отечественных производственных компетенций и реализации масштабных программ импортозамещения.

В докладе рассмотрены возможности одного из ведущих предприятий российского тяжелого машиностроения — ОАО «Волгограднефтемаш», обладающего уникальным полным циклом производства оборудования для нефтегазовой, химической и атомной отраслей промышленности. Представлены производственные возможности предприятия, реализованные проекты, современные решения в области импортозамещения и перспективы дальнейшего развития отечественного машиностроения.

Технологический суверенитет как основа устойчивого развития нефтегазовой отрасли

Современные экономические реалии выводят вопрос места российского машиностроения в структуре национальной промышленности за рамки исключительно отраслевой повестки. Сегодня это вопрос технологической независимости, устойчивости производственных цепочек и экономической безопасности государства.

После 2022 г. российская промышленность столкнулась с необходимостью оперативной перестройки традиционных кооперационных связей и поиска альтернатив зарубежным поставщикам оборудования.

Освободившиеся рыночные ниши сегодня активно занимают новые игроки, прежде всего компании из Китайской Народной Республики. Однако именно российские предприятия, обладающие многолетней производственной и инженерной экспертизой, способны предложить

рынку не формальную замену импортной продукции, а комплексные решения, адаптированные к суровым условиям эксплуатации. В сложившейся ситуации системная государственная поддержка и учет позиции реального сектора становятся не факультативной мерой, а необходимым условием устойчивого промышленного развития.

ОАО «Волгограднефтемаш»: 85 лет инженерных традиций и промышленного развития

ОАО «Волгограднефтемаш» по праву относится к числу системообразующих предприятий российского тяжелого машиностроения. Основанный в 1941 г. завод в настоящее время отмечает 85-летний юбилей непрерывной производственной деятельности.

За десятилетия работы предприятие прошло путь от выпуска продукции военного назначения до одного из крупнейших в стране производителей оборудования для нефтегазового, химического и атомного комплексов.

Сегодня на предприятии трудятся более 2700 высококвалифицированных специалистов, включая конструкторов, технологов, инженеров и специалистов по уникальным сварочным технологиям.





Накопленный производственный и инженерный опыт позволяет предприятию успешно решать наиболее сложные задачи, связанные с изготовлением оборудования для работы в агрессивных средах, при высоких давлениях и экстремальных температурах.

Номенклатура выпускаемой продукции включает:

- сосуды, работающие под давлением (колонны, реакторы, сепараторы);
- центробежные нефтяные насосы;
- запорно-регулирующую арматуру (шаровые краны, затворы, клапаны);
- теплообменное оборудование;
- емкостное оборудование;
- коксовые камеры, по производству которых предприятие является лидером в Российской Федерации;
- оборудование для атомной промышленности по 1, 2 и 3 классам безопасности.

За время деятельности заказчикам поставлено свыше 1,3 млн т оборудования, которое успешно эксплуатируется более чем в пятнадцати странах мира.

Полный производственный цикл как конкурентное преимущество

Одной из ключевых особенностей ОАО «Волгограднефтемаш» является наличие полного производственного цикла изготовления оборудования. В настоящее время предприятие остается единственным в России производителем, обладающим столь масштабными технологическими возможностями.

Производственная структура включает 16 специализированных цехов, оснащенных современным оборудованием, а также собственный причал на берегу Волги, обеспечивающий отгрузку крупногабаритных аппаратов в полной заводской готовности.

Заготовительное производство

Собственное литейное производство обеспечивает выпуск отливок массой до 2,5 т. Кузнечно-прессовое производство позволяет изготавливать поковки массой до 500 кг, полностью обеспечивая потребности предприятия в заготовках для фланцев и других ответственных элементов оборудования.



Отдельного внимания заслуживает возможность штамповки днищ диаметром до 11 м, что подтверждает высокий уровень производственных компетенций предприятия.

Механообработка

Парк технологического оборудования насчитывает более 900 единиц техники, включая 128 современных станков с числовым программным управлением и пятикоординатные обрабатывающие центры. Это позволяет обеспечивать высокую точность изготовления деталей сложной геометрии и гарантировать соответствие самым строгим требованиям заказчиков.

Сварка, сборка и термообработка

Сборочно-сварочное производство оснащено широким спектром современного сварочного оборудования и технологий.

Особое место занимает участок термической обработки, оснащенный печью, способной проводить обработку аппаратов диаметром до 8,5 м и длиной до 38 м. Подобные возможности являются уникальными не только для отечественного, но и для мирового машиностроения.

Контроль качества

На всех стадиях производства реализована многоуровневая система контроля качества. Применяются современные методы измерения геометрии, неразрушающего контроля, гидравлических испытаний и параметрических проверок на автоматизированных стендах. Такой подход обеспечивает высокий уровень надежности оборудования и минимизирует риски возникновения отказов в процессе эксплуатации.

Практический опыт реализации крупнейших отраслевых проектов

Высокий уровень доверия со стороны ведущих нефтегазовых компаний подтверждается участием предприятия в реализации ключевых проектов топливно-энергетического комплекса России.

Оборудование ОАО «Волгограднефтемаш» успешно эксплуатируется на объектах:

- Бованенковского нефтегазоконденсатного месторождения;
- Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения;
- Самбургского нефтегазоконденсатного месторождения;

- Харасавэйского газоконденсатного месторождения;
- магистрального газопровода «Сила Сибири»;
- Ковыктинского газоконденсатного месторождения;
- проекта «Мессояханефтегаз».

Заказчиками предприятия являются крупнейшие представители нефтегазовой отрасли страны, включая ПАО «Газпром», ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Лукойл», ПАО «Сургутнефтегаз» и ряд других компаний.

Импортозамещение как инструмент технологического развития

Современные программы импортозамещения, реализуемые предприятием, ориентированы не на простое копирование зарубежных образцов, а на создание более совершенных технических решений, учитывающих особенности эксплуатации оборудования в российских условиях.

Одним из наиболее востребованных направлений является замещение импортных насосов ведущих мировых производителей, включая KSB, Flowserve и Sigma.

При сохранении присоединительных размеров и рабочих характеристик отечественные аналоги отличаются:

- повышенной ремонтопригодностью;
- доступностью запасных частей;
- упрощенным техническим обслуживанием;
- гарантированной поддержкой на протяжении всего жизненного цикла оборудования.

Все изделия проходят комплексные заводские испытания, подтверждающие соответствие заявленным техническим параметрам.

Обратный инжиниринг и модернизация оборудования

Отдельным направлением деятельности предприятия является выполнение проектов по обратному инжинирингу.

Технологический процесс включает:

- лазерное сканирование оборудования на объекте заказчика;
- создание цифровой 3D-модели;
- анализ и контроль геометрических параметров;
- разработку конструкторской документации;

- изготовление оборудования;
- монтаж и ввод в эксплуатацию.

Особенностью подхода является не только воспроизведение исходной конструкции, но и ее совершенствование за счет повышения производительности, ресурса работы и эксплуатационной безопасности.

Подобные проекты уже реализованы для предприятий ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Сургутнефтегаз» и ПАО «Лукойл».

Уникальные разработки предприятия

Значительный интерес представляют собственные инженерные решения предприятия.

В частности, для объектов ПАО «Сургутнефтегаз» были изготовлены современные теплообменники типа Helix, обладающие следующими преимуществами:

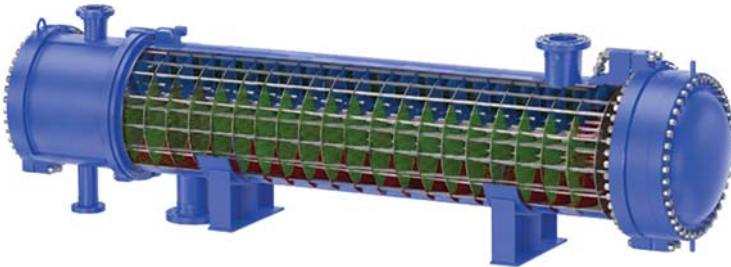
- повышенным коэффициентом теплопередачи;
- сниженным уровнем вибрационных нагрузок;
- уменьшением эрозионного износа трубного пучка;
- увеличенным межремонтным периодом.

Еще одним примером инновационных разработок являются затворы типа Breech Lock, рассчитанные на работу при температуре до 454 °С и давлении до 20 МПа.

Данное оборудование успешно эксплуатируется на производственных объектах АО «Газпромнефть-ОНПЗ» и ПАО «Татнефть».

Программа замены оборудования «Один в один»

Для предприятий, испытывающих сложности с обслуживанием и ремонтом импортного оборудования, ОАО «Волгограднефтемаш»



предлагает специализированную программу замещения «Один в один».

Основными преимуществами программы являются:

- сохранение габаритных и присоединительных размеров оборудования;
- отсутствие необходимости корректировки проектной документации и выполнения дополнительных строительно-монтажных работ;
- обязательное проведение заводских испытаний;
- гарантийные обязательства сроком 36 месяцев;
- техническая поддержка на протяжении всего периода эксплуатации (до 20 лет);
- возможность изготовления запасных частей более 30 лет после поставки оборудования.

Данная программа позволяет существенно сократить затраты заказчиков и одновременно способствует развитию отечественной промышленной кооперации.

Заключение

Работая с ОАО «Волгограднефтемаш», заказчики получают не просто поставщика оборудования, а надежного партнера, готового взять на себя



ответственность за весь жизненный цикл изделия. Ключевые преимущества предприятия:

- полный производственный цикл и контроль качества на каждом этапе;
- адаптация решений под российские условия и индивидуальные задачи заказчика;
- соответствие международным и российским стандартам;
- финансовая устойчивость и управляемые сроки поставки;
- пожизненный сервис: дубликаты паспортов, поставка ЗИП, продление гарантии и срока службы, техническая экспертиза;
- вклад в развитие отечественных компетенций и экономики страны.

Девиз предприятия, выработанный годами и проверенный временем, — «Ваша проблема — наша задача» — точно отражает философию работы коллектива. В нем — готовность брать на себя сложные вызовы, находить нестандартные решения и нести ответственность за результат.

«Волгограднефтемаш» — это не просто завод с богатой историей. Это живой пример того, как традиции отечественного машиностроения, помноженные на современные технологии и инженерную мысль, способны отвечать на самые жесткие требования времени. Поддержка таких предприятий — это инвестиция в будущее, в устойчивость и независимость российской промышленности.

ТЕХНОЛОГИИ СТИМ – УВЕЛИЧЕНИЕ МЕЖРЕМОНТНОГО ПРОБЕГА И НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛООБМЕННИКОВ В НЕФТЕГАЗОДОБЫЧЕ

А.В. Кабаев

ООО «СТИМ», г. Новосибирск

Введение

Теплообменное оборудование является критически важным элементом на установках подготовки нефти и газа (УПН, УКПГ), дожимных компрессорных станциях (ДКС) и в системах поддержания пластового давления (ППД). От его эффективности и надежности напрямую зависят энергозатраты, межремонтный период и стабильность производственного процесса.

В условиях санкционных ограничений и курса на импортозамещение остро востребованы отечественные технологические решения, превосходящие зарубежные аналоги по ключевым эксплуатационным параметрам. Компания «СТИМ» предлагает инновационное решение на основе витых труб.

Принцип работы витых труб

В отличие от традиционных кожухотрубных аппаратов с гладкими прямыми трубами, в теплообменниках «СТИМ» применяется трубный пучок, состоящий из труб с эллиптическим сечением, закрученных вдоль продольной оси (рис. 1, 2).

При прохождении теплоносителя через каждый виток поток поворачивается на 360°, что создает интенсивную турбулентность как внутри труб, так и в межтрубном пространстве. Трубы в пучке находятся в плотном взаимном контакте, что полностью исключает вибрацию — основную причину усталостных разрушений в традиционных трубных пучках, подверженных динамическим нагрузкам.

Технология успешно эксплуатируется на объектах нефтепереработки и нефтедобычи.

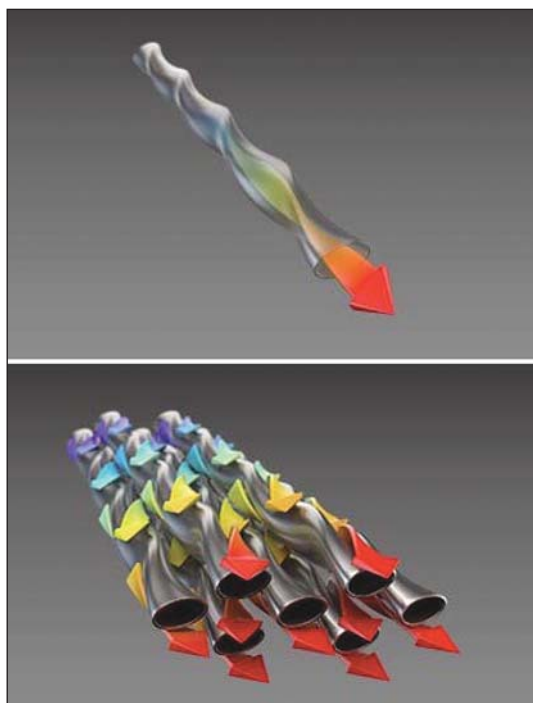


Рис. 1. Принцип работы витых труб

На рис. 2 видно, что пучок сохраняет жесткую форму без прогибов, что подтверждает его высокие прочностные характеристики. Замена стандартного трубного пучка на витой выполняется по принципу «размер в размер» — без переобвязки трубопроводов, усиления фундаментов или изменения количества корпусов аппаратов.

Снижение загрязнений и увеличение периода между чистками

Одной из ключевых эксплуатационных проблем на предприятиях отрасли является быстрое загрязнение теплообменников парафинами, солями и механическими примесями. Это приводит к снижению тепловой эффективности, внеплановым остановкам производства и росту эксплуатационных расходов. Технология витых труб благодаря постоян-



Рис. 2. Пучок с витыми трубами

ной турбулентности потока обеспечивает эффект самоочистки: частицы загрязнений не оседают на стенках. В гладких трубах отложения накапливаются достаточно быстро (как внутри, так и снаружи), что требует частых остановок оборудования для промывки. В витых трубах скорость накопления отложений значительно ниже — процесс замедлен в несколько раз по сравнению с традиционными конструкциями. Практика эксплуатации подтверждает увеличение межочистных интервалов в 2—3 раза по сравнению со стандартными аппаратами.

Ключевые преимущества технологии СТИМ

1. Повышение тепловой эффективности — прирост коэффициента теплопередачи до 40 % при сохранении габаритов аппарата.
2. Увеличение межочистного периода — в 2—3 раза благодаря эффекту самоочистки.
3. Полное отсутствие вибрации — плотный контакт труб в пучке исключает вибрационное разрушение элементов.

4. Увеличенный срок службы — до 20—30 лет.
5. Оптимизация гидравлического сопротивления — снижение потерь давления на 30—50 % за счет особенностей конструкции.
6. Простая модернизация — замена трубного пучка по принципу «размер в размер» без изменения обвязки и фундаментов.
7. 100 %-ное российское производство — полный цикл проектирования и изготовления на территории РФ.

Заключение

Мы готовы детально проработать задачи заказчиков в сфере теплообменного оборудования и предложить оптимальные, проверенные на практике решения для достижения максимальных эксплуатационных результатов при минимальных затратах. Технология «СТИМ» рекомендуется к применению как при модернизации действующих объектов, так и при строительстве новых установок нефтегазодобычи и подготовки.

ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ В НЕФТЕГАЗОДОБЫЧЕ: ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ, МОДЕРНИЗАЦИЯ И ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

И.М. Довгаль

ООО «НТЭ», г. Москва

На сегодняшний день нефтегазодобывающая отрасль России работает в условиях санкционного давления, прямых запретов на поставку импортного оборудования и высоких рисков, связанных с зависимостью от зарубежных производителей. Сложившийся стереотип о низком качестве, недостаточной безопасности и надежности отечественной техники долгое время сдерживал ее применение на критически важных объектах. Однако именно сегодня российская промышленность как никогда нуждается в надежных и безопасных отечественных разработках — не как во временных «аналогах», а как в фундаменте технологической независимости государства.

ООО «НТЭ» — современное промышленное предприятие полного цикла с этапами проектирования, производства, комплексных испытаний, поставки и сервисного обслуживания насосного оборудования. Благодаря развитию инжинирингового направления компания предлагает не только типовые, но и индивидуальные конструкторские решения, адаптированные под конкретные требования заказчика и особенности технологического процесса. Предприятие полностью российское и не зависит от импорта, успешно сотрудничает с отечественными поставщиками материалов и комплектующих. Агрегаты марки НЦСГ-Е включены в реестр Минпромторга РФ с подтвержденным статусом «Российская промышленная продукция».

Насосные агрегаты НЦСГ-Е характеризуются высоким качеством, длительным сроком эксплуатации и высокой степенью автоматизации. Это подтверждают, в том числе, данные, которые мы получаем от заказчиков. Ниже приведены примеры фактических наработок агрегатов с объектов эксплуатации. Важно отметить, что агрегаты рассчитаны на работу как с чистыми средами, так и с жидкостями, содер-



более **75 000** ч.
с 2011 г.
нестабильный конденсат



более **58 000** ч.
с 2012 г.
отпаренная нефть



более **45 000** ч.
с 2012 г.
метанол

Рис. 1. Нарботки агрегатов НЦСГ-Е

жащими механические примеси. При содержании в перекачиваемой жидкости твердых неабразивных включений массовой концентрацией до 1 % и размером частиц не более 0,4 мм конструкция гарантирует сохранение рабочих параметров и минимизирует вероятность внеплановых ремонтов.

Компания последовательно реализовывает курс на импортозамещение. Так, насосы CPC Pumps были успешно заменены агрегатами НЦСГ-Е на объекте ПАО «Лукойл» при перекачивании бутановой смеси в насосной внутренней перекачки. Аналогично на объекте АО «Арктикгаз» произведена замена Goulds Pumps для перекачивания водно-метанольного раствора дренажных органосодержащих стоков. В целом, центробежные герметичные электронасосные агрегаты с магнитной муфтой марки НЦСГ-Е являются полноценной альтернативой продукции таких зарубежных производителей, как Sundyne (США), HMD (США), HERMETIC-Pumpen GmbH (Германия), KSB (Германия), «Молдовахидромаш» (Республика Молдова).

Предприятие непрерывно ведет работу по повышению надежности и безопасности выпускаемого оборудования. Одно из ключевых направлений — оснащение насосных агрегатов контрольно-измерительными приборами, позволяющими в режиме реального времени отслеживать

критически важные параметры и оперативно устранять факторы, способные негативно повлиять на эксплуатацию.

При работе агрегата в рабочем диапазоне контролируются следующие узлы и параметры состояния:

- герметизирующий стакан (контроль температуры или целостности);
- подшипники качения в электродвигателе и приводных секциях (контроль температуры);
- вибрация агрегата.

Кроме того, подлежат контролю технологические параметры: наличие перекачиваемой жидкости в трубопроводе (исключение «сухого хода») и давление на выходе агрегата.

Нередко на объектах эксплуатации при устаревании трубопровода или после проведения ремонта происходит изменение состава перекачиваемой среды, в том числе увеличивается содержание механических примесей, что может привести к разгерметизации насоса. Мы учли такое развитие событий и разработали эффективное решение, позволяющее гарантировать безопасность при эксплуатации агрегата, — систему аварийного сброса жидкости, включающую три ключевых механизма защиты:

1. При разрушении стакана перекачиваемая среда мгновенно уходит в дренаж через трубы увеличенного диаметра, которые гасят давление, — энергия аварийного выброса поглощается самим каналом сброса.

2. В системе установлен обратный клапан, исключающий возврат перекачиваемой среды обратно в агрегат. Для многосекционных агрегатов клапан также предотвращает перетекание жидкости из одной секции в другую, не допуская каскадного развития аварии.

3. В момент разрушения датчик мгновенно передает сигнал, и система аварийного сброса активируется автоматически.

Таким образом, разработанное техническое решение направлено на повышение безопасности эксплуатации насосных агрегатов.

Промышленные насосные агрегаты — технически сложное оборудование, эффективная работа которого требует строгого соблюдения правил эксплуатации. Компания проводит мониторинг работы всех поставленных агрегатов и при обнаружении отклонений помогает эксплуатирующей организации выявлять причины и решать возникающие вопросы.

Одна из актуальных проблем, с которой сталкиваются некоторые заказчики, — нестабильная работа оборудования из-за недостаточной

подготовки перекачиваемой среды и неполной очистки трубопроводов от строительного мусора и сварочных материалов, которые в итоге попадают в агрегат. Это может привести к абразивному износу и выходу из строя магнитной муфты и, как следствие, оборудования в целом.

В рамках программы модернизации насосных агрегатов разработан комплекс решений, направленных на минимизацию последствий попадания механических примесей в оборудование. Стоит обратить внимание на случаи появления в перекачиваемой среде значительного количества ферромагнитных частиц, что изначально не было предусмотрено в опросных листах. В качестве эффективной меры предлагается дополнительное оснащение агрегатов специальными фильтрами с магнитными вставками, чувствительными к ферромагнитным частицам. Для полупогружных агрегатов применяются навесные металлические фильтры на основе перфорированного полотна (при необходимости — увеличенного диаметра для большей площади фильтрации). Для наземных агрегатов используются сетчатые фильтры с магнитными вставками. В обоих случаях фильтры устанавливаются на всасывающем трубопроводе, обеспечивая предварительную очистку потока.

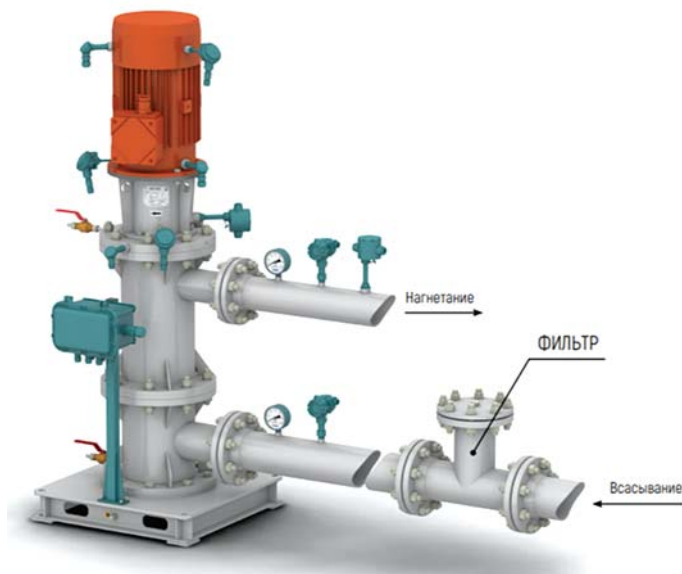


Рис. 2. Фильтр для агрегатов наземного исполнения

Следующее техническое решение — модернизация конструкции герметизирующих стаканов. Основная задача — стабилизировать поток рабочей среды, закручиваемый ведомой муфтой под стаканом. Благодаря модернизированной конструкции ферромагнитные частицы не налипают на ведомую муфту, а свободно циркулируют в насосном агрегате, что существенно уменьшает гидроабразивный износ.

Модернизация и внедрение технических решений во многом становятся возможными благодаря грамотно выстроенному сервисному обслуживанию, которое является одним из приоритетных направлений работы компании. Мы поддерживаем связь с заказчиками после отгрузки и ввода оборудования в эксплуатацию, проводим мониторинг наработки насосов, помогаем в решении возникающих вопросов и при необходимости наши сотрудники проводят технические работы непосредственно на объекте.

Служба сервиса «НТЭ» предоставляет полный перечень услуг: пусконаладочные и шеф-монтажные работы, помощь в составлении перечня ЗИП для всех видов ремонта, технические консультации, ремонт (текущий, средний, капитальный), выполнение гарантийных обязательств, технический аудит, а также обучение сотрудников заказчиков правильной эксплуатации и ремонту оборудования.

Инжиниринговые разработки, модернизация агрегатов, внедрение новых технических решений позволяют обеспечивать эффективную и бесперебойную работу насосов НЦСГ-Е, заявлять их в качестве надежного и безопасного оборудования, которое во многом способствует технологической независимости ответственных промышленных объектов нефтегазодобычи.

ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩАЯ АРМАТУРА ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ. РАЗВИТИЕ БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ КАК ЭЛЕМЕНТ КОМПЛЕКСНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Р.М. Зигануров

ООО «Арматурный Завод», г. Уфа

ООО «Арматурный Завод» основано в 2010 г. и на протяжении 16 лет занимает ведущее место среди производителей трубопроводной арматуры:

- общая площадь — более 51 000 м²;
- собственное литейное производство площадью 13 000 м²;
- площадь цехов — более 8000 м²;
- численность сотрудников — 350 человек;
- современный станочный парк — более 250 единиц оборудования;
- широкий ассортимент продукции.

Нам доверили свои заказы более 170 компаний отрасли.





Замкнутый цикл производства

Производственные мощности компании позволяют обеспечить замкнутый цикл производства без привлечения сторонних организаций:

- собственное литейное производство;
- заготовительный участок;
- участок механической обработки;
- участок термообработки;
- сборочные и сварочные участки;
- обитаемая автоматизированная дробеструйная камера;
- малярный участок с современной камерой подготовки поверхности и нанесения ЛКМ;
- лаборатория контроля качества изготовления продукции.

Непрерывная модернизация

ООО «Арматурный Завод» руководствуется принципом применения наилучших доступных технологий при обеспечении производства, что сказывается не только на качестве продукции, но и на условиях труда, снижает негативное воздействие на окружающую среду:

- станки с ЧПУ;
- токарно-фрезерные обрабатывающие центры Trevisan;
- радиально и вертикально-сверлильные станки;
- сферо-шлифовальные станки;
- плоско-доводочные станки;
- ленточнопильные станки и установки плазменного раскроя металла;
- трубные и емкостные вращатели;
- многоцелевые металлорежущие станки Doosan и т.п.

Трубопроводная арматура

Трубопроводная арматура — это ключевое бизнес-направление компании:

- клапаны обратные;
- клапаны предохранительные импульсные;
- краны шаровые;
- фильтры сетчатые;

- задвижки стальные клиновые;
- клапаны предохранительные пружинные;
- клапаны регулирующие, запорно-регулирующие, отсечные;
- фильтр с устройствами переключающими;
- блок предохранительных клапанов с УП.



Обратный клапан



Сетчатый фильтр



Клапан предохранительный импульсный



Кран шаровый с ЭП



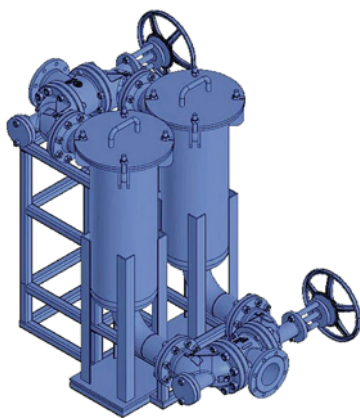
Задвижка
клиновая с ЭП



Клапан предохранительный
пружинный



АРМ3 Клапан
регулирующий



Фильтр с УП



Блок предохранительных клапанов

Блочно-модульное оборудование (БМО)

Второе бизнес-направление — производство БМО полной заводской готовности, которое позволяет предлагать заказчикам комплексные технологические решения:

- насосные станции различного назначения;
- блок-боксы различного назначения (КПП, БПГ, блок фильтров и т.п.);
- измерительные системы (СИКГ, СИКВ);
- системы водоподготовки;
- емкостное оборудование;
- факельное оборудование;
- фильтры различного типа (ФС, ФСУ, ФГ, ФСД и т.п.).

Ключевые преимущества: сокращение сроков строительства объектов, мобильность и высочайший контроль качества на всех этапах заводского производства.



Реализованные проекты направления блочного-модульного оборудования:

- блок фильтров-коалесцеров для ООО «Лукойл-Инжиниринг»;
- горизонтальная факельная установка для ООО «Меретояханефтегаз»;

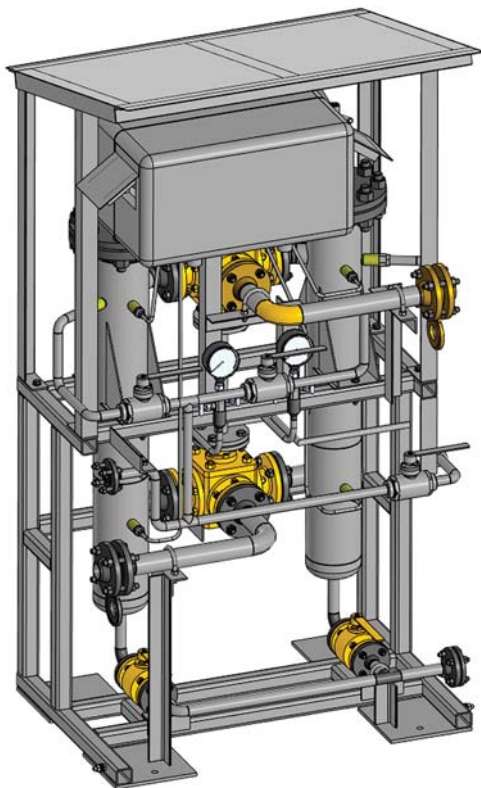


- фильтр сорбционный угольный ФСУ для ООО «Лукойл-Коми»;
- вертикальная факельная установка для ПАО «Газпром нефть»;
- блок дроссельно-регулирующий для ООО «ИНК»;
- арматурные блоки для ООО «Газпром ВНИИГАЗ»;
- узел регулирования подачи метанола для ПАО «Газпром нефть»;
- горизонтальная факельная установка для ПАО «Газпром».

Решения в области БМО

1. Блок фильтров-коалесцеров. Заказчик: ООО «Лукойл-Инжиниринг». Объект: Ямало-Ненецкий автономный округ, м/р им. В.С. Черномырдина, энергетический комплекс (рис. 19).

Назначение: очистка от механических примесей и капельной жидкости.



Решения под требования заказчика: применены 3-ходовые краны с единым штурвалом управления собственной разработки.

Описание: Блок фильтров-коалесцеров представляет собой готовое комплексное технологическое оборудование в блочно-модульном исполнении, предназначенное для глубокой очистки газов. Применение единого штурвала 3-ходовых кранов позволяет выполнять плавное переключение аппаратов из состояния рабочий/резервный без прерывания подачи среды (газ), что обеспечивает стабильность технологического процесса и позволяет проводить осмотр и ремонт оборудования с экономией времени.

Настоящая модификация узла предназначена для эксплуатации в любых условиях, включая особые природные и климатические. Климатическое исполнение — ХЛ1 по ГОСТ 15150-69.

2. Блок дроссельно-регулирующий. Заказчик: ООО «ИНК». Объект: Ярактинское НГКМ (рис. 20, 21).

Назначение: подготовки воды из системы поддержания пластового давления к использованию в установках пожаротушения.

Описание: Блок дроссельно-регулирующий представляет собой открытую раму (шасси) с смонтированной предохранительно-запорной арматурой, в виде блочно-узлового модуля максимальной заводской





готовности. Основная функция — понижение давления воды, подаваемой из системы ППД к узлам пожаротушения, до рабочих значений, обеспечивающих безопасную и эффективную работу противопожарного оборудования.

Настоящая модификация узла предназначена для эксплуатации в любых условиях, включая особые природные и климатические. Климатическое исполнение арматурных узлов — УХЛ1 по ГОСТ 15150-69. Пусконаладочные и шеф-монтажные работы были выполнены сервисной службой ООО «Арматурный Завод».

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

И.А. Валиев

Консорциум «МыЭксперты.РФ» (ООО «РусГосЭксперт»,
ООО «ЭкспертСервис-М», ООО «ПроектСервис-М»), г. Москва

1. Важность внедрения систем мониторинга для эксплуатации оборудования

В современных условиях обеспечение промышленной безопасности невозможно без постоянного контроля за техническим состоянием оборудования.

АСМТС позволяют:

- оперативно выявлять отклонения от нормативных параметров работы оборудования;
- прогнозировать износ и отказы ключевых узлов и агрегатов;
- снижать риски аварий за счет непрерывного контроля критических параметров (давление, температура, вибрации и т.д.);
- оптимизировать график технического обслуживания и ремонтов;
- соблюдать требования Ростехнадзора по дистанционному контролю состояния ОПО.

Ключевые задачи мониторинга:

- наблюдение (сбор и распространение информации);
- анализ (оценка состояния объекта, формирование базы данных);
- прогнозирование (выявление потенциальных рисков);
- поддержка принятия управленческих решений.

Ключевой результат внедрения — возможность безопасной эксплуатации оборудования и проведения периодических освидетельствований без остановки работы оборудования, что существенно повышает экономическую эффективность производства.

2. Отсутствие законодательного регулирования систем мониторинга

Несмотря на очевидную пользу систем мониторинга, существует ряд проблем в законодательном регулировании:

- отсутствие четких требований к составу и формату проектной документации на АСМТС;
- неопределенность критериев оценки надежности и точности данных, получаемых от систем мониторинга;
- отсутствие единых стандартов интеграции АСМТС с существующими системами безопасности ОПО;
- неурегулированный порядок учета данных мониторинга при проведении экспертизы промышленной безопасности (ЭПБ) и расчете остаточного ресурса оборудования.

Правовые риски для предприятий:

- сложности при прохождении проверок Ростехнадзора;
- неоднозначность трактовки результатов мониторинга при расследовании инцидентов;
- трудности с обоснованием инвестиций в системы мониторинга с точки зрения требований промышленной безопасности.

Необходимые меры:

- разработка нормативно-правовой базы, закрепляющей минимальные требования к АСМТС на разных типах ОПО;
- утверждение методики использования данных мониторинга в рамках ЭПБ;
- создание стандартов верификации и калибровки систем мониторинга.

3. Порядок внедрения систем мониторинга (АСМТС)

3.1. Сферы применения АСМТС

Системы мониторинга применимы для:

- инженерных конструкций (мосты, эстакады, резервуары);
- технических устройств (котлы, компрессоры, насосы);
- сооружений (газопроводы, нефтепроводы, гидротехнические сооружения).
- резервуары для хранения нефтепродуктов и сжиженных газов.

3.2. Способы документального оформления внедрения АСМТС на ОПО

Внедрение АСМТС оформляется тремя способами:

1. В рамках капитального ремонта:

- разработка проекта капитального ремонта с разделом по АСМТС;

- создание самостоятельного проекта АСМТС в формате капитального ремонта.

2. В рамках технического перевооружения:

- включение АСМТС в проект технического перевооружения ОПО (АСМТС — дополнение к документации, не может быть самостоятельным проектом);

- прохождение экспертизы промышленной безопасности документации.

3. В рамках реконструкции:

- включение АСМТС в раздел проекта реконструкции (не может являться самостоятельным проектом реконструкции);

- необходимость главгосэкспертизы.

3.3. Обоснование безопасности АСМТС

При отступлении от федеральных норм и правил разрабатывается обоснование безопасности АСМТС, включающее:

- условия безопасной эксплуатации ОПО с учетом работы АСМТС;

- требования к эксплуатации, ремонту, консервации и ликвидации ОПО;

- периодичность диагностического обследования;

- порядок проведения наружных и внутренних осмотров;

- регламент гидравлических/пневматических испытаний;

- компенсирующие мероприятия для устранения выявленных отступлений.

Обоснование проходит экспертизу промышленной безопасности.

3.4. Разработка эксплуатационной документации

Финальный этап внедрения включает:

1. Оформление дубликата руководства по эксплуатации с разделами:

- методы автоматизированного мониторинга и контроля;

- алгоритмы диагностического обследования;

- график осмотров и испытаний.

2. Согласование изменений с заводом-изготовителем оборудования (для технических устройств).

3. Разработка инструкций для персонала по работе с АСМТС, включая сценарии реагирования на аварийные сигналы.

4. Создание базы данных по калибровке и верификации систем мониторинга.

4. Ключевые вызовы и пути их решения

Вызовы:

— интеграция АСМТС с существующими АСУ ТП и системами безопасности;

— обеспечение достоверности и актуальности данных мониторинга;

— обучение персонала работе с новыми системами;

— высокая стоимость внедрения и обслуживания АСМТС.

Пути решения:

— разработка унифицированных интерфейсов для интеграции систем;

— внедрение методик статистического контроля достоверности данных;

— организация регулярных тренингов и сертификации персонала;

— использование облачных решений и сервисов аутсорсинга для снижения затрат.

5. Практический пример внедрения АСМТС

В настоящий момент Консорциум «МыЭксперты.РФ» сопровождает реализацию проекта по внедрению АСМТС на опасном производственном объекте: «Площадка комплекса по производству, хранению и отгрузке сжиженного природного газа в районе КС «Портовая»». Проект предусматривает оснащение подогревателя метана (поз. 47E02) автоматизированной системой мониторинга технического состояния.

Результаты внедрения на данном объекте:

— обеспечена безопасная эксплуатация оборудования;

— стало возможным проведение периодических освидетельствований без остановки работы оборудования;

— результаты контроля, получаемые с АСМТС, легитимно используются при продлении срока службы оборудования при ЭПБ.

6. Роль Консорциума «МыЭксперты.РФ»

Консорциум «МыЭксперты.РФ» оказывает комплекс услуг по внедрению систем мониторинга, включая:

- экспертную поддержку при разработке проектов по техническому перевооружению;
- разработку обоснования безопасности;
- проведение экспертизы промышленной безопасности;
- сопровождение при согласовании документации с надзорными органами.

Консорциум обладает:

- необходимыми разрешительными документами и допусками к проведению работ;
- опытом решения самых сложных задач заказчиков в области промышленной безопасности.

Выводы

Внедрение АСМТС — необходимое условие повышения уровня промышленной безопасности на ОПО. Комплексный подход, сочетающий технические, организационные и правовые меры, позволяет:

- обеспечить безопасную эксплуатацию оборудования;
- оптимизировать процессы технического обслуживания;
- использовать данные мониторинга для продления срока службы оборудования;
- соответствовать требованиям надзорных органов.

Консорциум «МыЭксперты.РФ» готов предложить индивидуальные решения для внедрения АСМТС с учетом специфики каждого ОПО, обеспечивая высокий уровень промышленной безопасности и экономической эффективности.

Ключевой результат внедрения — возможность безопасной эксплуатации оборудования и проведения периодических освидетельствований без остановки работы оборудования, что существенно повышает экономическую эффективность производства.

СЕРВИС, РЕМОНТ И МОДЕРНИЗАЦИЯ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЗАПАДНОГО ПРОИЗВОДСТВА В РФ

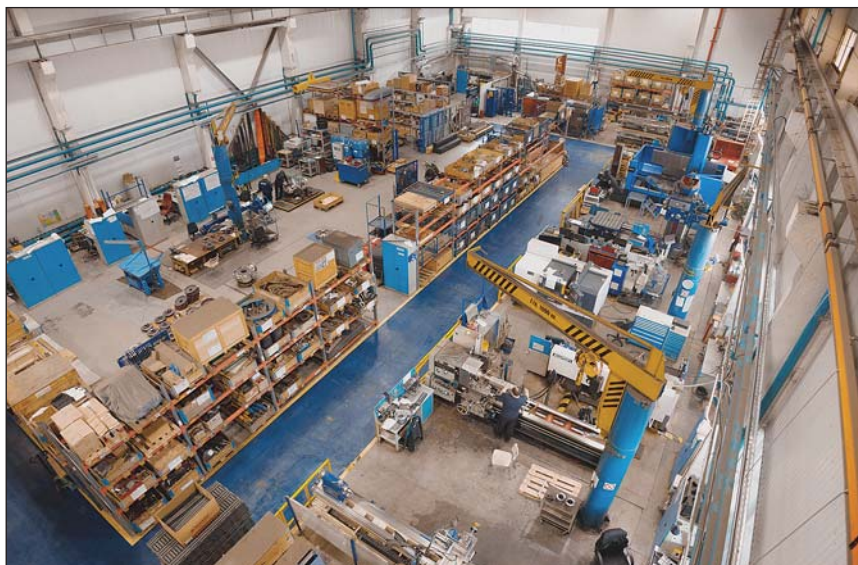
И.А. Красильников

ООО «Энерджи Пампс», г. Москва

Компания «Энерджи Пампс» начала свою деятельность в Российской Федерации в ноябре 2023 г., когда в связи со сменой собственника ООО «Зульцер Пампс Рус» сменила наименование на ООО «Энерджи Пампс». До ноября 2023 г. мы были стопроцентным дочерним обществом международной корпорации Sulzer AG, которая в мае 2022 г. решила продать свои активы в России группе российских инвестиционных банкиров. Таким образом, наша компания является физически и юридически преемником ООО «Зульцер Пампс Рус». Да, период между маем 2022 г. и ноябрем 2023 г. был весьма непрост для компании, когда ООО «Зульцер Пампс Рус» фактически приостановила свою деятельность, так как отсутствовала любая поддержка со стороны зарубежных заводов-изготовителей, а ряд специалистов, в том числе руководителей, покинули компанию. Однако новой управленческой команде в 2022—2023 гг. удалось перезапустить компанию, а главное, сохранить костяк высококвалифицированных технических специалистов, которые прошли обучение и стажировку на зарубежных заводах корпорации Sulzer AG, из которых сегодня на 70 % состоит операционное крыло компании. Также нам удалось привлечь в команду специалистов, имеющих многолетний успешный опыт работы в других зарубежных компаниях таких как Flowserve, KSB, Siemens и Nuovo Pignone.

В период 2022—2023 гг. произошло изменение модели ведения бизнеса компании. Если до мая 2022 г. основными направлениями бизнеса были поставка нового насосного оборудования, послепродажное обслуживание и поставка запасных частей, то в настоящее время основными направлениями нашей деятельности являются:

- капитальный ремонт и модернизация многоступенчатых насосов зарубежного производства;
- изготовление запасных частей для капитального ремонта и восстановления насосов;



- капитальный ремонт гидромуфт, редукторов и мультипликаторов;
- полевое сервисное обслуживание и ремонт насосного оборудования на площадке заказчика.

Основной производственный актив компании — это сервисный центр в д. Черная Грязь Московской области, который был создан в 2015 г. специалистами корпорации Sulzer AG. Технологическая оснащенность сервисного центра позволяет осуществлять полный цикл капитальных ремонтов многоступенчатых высоконапорных насосов зарубежного производства Sulzer, Flowserve, KSB, ITT, Torishima, а также гидромуфт VOITH и NARA, редукторов и мультипликаторов. Площадь сервисного центра 1200 кв. м, станочный парк 14 единиц, включая станки с ЧПУ и большой карусельный станок для механической обработки корпусных деталей насосов (см. рисунок).

Миссия нашей компании — обеспечение технологической независимости заказчиков при эксплуатации и ремонте насосного оборудования зарубежного производства путем реализации программ долгосрочного сервисного обслуживания. Какие инструменты мы предлагаем нашим заказчикам в рамках реализации нашей миссии:

1. Подписание договоров на долгосрочное сервисное обслуживание насосного оборудования на срок от 5 до 10 лет.

2. Оптимизация графиков технического обслуживания и ремонта с учетом рекомендаций заводов-изготовителей и регулярной диагностики насосного оборудования, а главное — привязка к графикам остановов заказчиков;

3. Создание складов запасных частей под договор долгосрочного сервисного обслуживания путем применения принципа взаимозаменяемости, планирования и создания аварийного запаса;

4. Предоставление персонала. Обеспечение выполнения технического обслуживания и ремонта высококвалифицированным персоналом, прошедшим обучение и стажировку на заводах-изготовителях и имеющим опыт работы в сфере обслуживания и ремонта насосного оборудования от 8 лет.

На наш взгляд, все это обеспечивает нашим заказчикам следующие преимущества:

1. Снижение сроков ремонта и простоя оборудования. Например, грамотное планирование и обеспечение запасными частями позволяет нам сократить срок капитального ремонта многоступенчатого центробежного насоса Sulzer системы ППД до 2—3 недель;

2. Снижение затрат на закупку и хранение запасных частей.

3. Сокращение затрат на создание собственных сервисных центров и персонал.

По нашему опыту, это дает совокупный эффект в виде снижения затрат на техническое обслуживание и ремонт насосного оборудования в 25—30 %. Думаем, это достаточная причина начать работать с нами. Будем рады видеть вас нашими заказчиками!

РЕМОНТНЫЕ МУФТЫ ДЛЯ ПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ И ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

А.Д. Митюшкин

ООО «АМС групп», г. Москва

ООО «АМС групп» является российским представительством концерна Алиаксис — крупнейшего и самого известного производителя соединительных и ремонтных муфт в мире — STRAUB WERKE AG. Производство ремонтных муфт по лицензии STRAUB WERKE AG работает с 2016 г. в г. Подольск Московской области. С 2022 г. наша компания начала работу по поиску новых технологических партнеров по всему миру с целью налаживания бесперебойности поставок и производства наиболее передовых решений для аварийного ремонта трубопроводов под собственной торговой маркой «AMS-PRO». Мы готовы предложить





рынку как оригинальные муфты STRAUB швейцарского производства (поставляются в РФ без ограничений), так и ряд собственных наработок в партнерстве с ведущими мировыми производителями для оперативного ремонта трубопроводов из любых материалов (включая ГПАТ) диаметром до 4 м и давлением до 6,3 МПа. Заключение экспертизы промышленной безопасности и документация от Ростехнадзора позволяет использовать наши решения на опасных производственных объектах, а разнообразные уплотнения (EPDM, NBR, FPM, SILICON) позволяют ремонтировать трубопроводы любого назначения: транспортировка нефтепродуктов, обводненной или сырой нефти, природного газа, химпродуктов, а также инженерные коммуникации, обеспечивающие водопитание и теплоснабжение и водоотведение. За время работы нашими клиентами



стали многие промышленные предприятия нефтеперерабатывающей и нефтедобывающей промышленности.

С 2025 г. в ассортименте ООО «АМС групп» появились полимерные покрытия для промышленных полов, антикоррозионной защиты и огнезащиты от российского производителя «Промактив». Мы готовы предложить решения для внутреннего покрытия резервуаров, полимерные полы для насосных и компрессорных станций, огнезащиты металлических конструкций промышленных объектов.

Миссией нашей компании остается снабжение поставка высококачественных товаров от ведущих мировых производителей для российских предприятий и потребителей с целью приведения их процессов и оборудования к самым высоким стандартам в области качества, надежности и безопасности.

ОПТИМИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РАСХОДОВ В ПЕРИОД ДЕЙСТВИЯ САНКЦИЙ. ТЕХНИЧЕСКИЙ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ НА ПРИМЕРЕ СИСТЕМ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ

А.В. Мионов

ООО «Тобол», г. Омск

За последние годы такое понятие как «импортозамещение» постепенно стало превращаться из просто слова в реальные дела. Крупные промышленные предприятия и частные компании постепенно осваивают выпуск продукции, которой ранее не уделяли внимания.

Сложные динамические механизмы, теплообменники, автоматика и запорная арматура — это не полный перечень элементов технологических систем, выпуск которых начался в нашей стране после ухода с нашего рынка крупных мировых игроков в области изготовления и поставки оборудования для предприятий нефтегазового комплекса.



Немного в стороне от этой оптимистичной картины стоит область, связанная с производством оборудования для систем холодоснабжения.

После катастрофы, которая постигла нашу великую Родину — Советский Союз, холодильная отрасль оказалась в числе тех отраслей, которые не смогли пережить нововведения, которые нас настигли. Практически все предприятия СССР, которые выпускали холодильные машины, прекратили выпуск именно этой продукции или прекратили свое существование. Причины данного события не являются темой данной статьи, но факт остается фактом. И в настоящее время можно утверждать о том, что никакого импортозамещения в области поставки компонентов холодильной техники, холодильных машин и систем холодоснабжения нет.

Отдельные попытки производить на территории РФ некоторые компоненты не в счет, так как или мелкосерийность, или качество изготовления, или сроки поставки, или продолжающаяся зависимость OEM-производителей от зарубежных поставщиков не дает уверенности потребителям данного типа оборудования.

К этому еще добавились проблемы, связанные с уходом с рынка России практически всех крупных мировых производителей холодильного оборудования.

В сложившейся ситуации потребителям холодильной техники приходится решать неординарные задачи как по поддержанию работоспособности существующего парка холодильных машин, так и по приобретению нового холодильного оборудования.

Оставив за скобками политические вопросы можно сказать, что технические вопросы, связанные с обслуживанием, ремонтом, поставкой нового холодильного оборудования все же решаемы и решаемы довольно успешно.

Основным поставщиком холодильного оборудования в настоящее время являются предприятия Китая. И с этим фактом связан один очень интересный расчет. Холодильное оборудование производства КНР при прочих равных технических параметрах всегда было дешевле. И в настоящее время после произошедшего повышения цены на запасные части холодильного оборудования производства западных стран и Японии стоимость обслуживания ранее поставленного оборудования значительно выросла.

На данный момент при выполнении всех технологических регламентов по обслуживанию западного холодильного оборудования стоимость

Стоимостной баланс ремонта

на примере компрессорного агрегата MYCOM N320V





Направление затрат	Оценка, руб.
Покупка	30 000 000,00
Монтаж и ввод в эксплуатацию	1 000 000,00
Стоимость обслуживания за 10 лет эксплуатации	5 500 000,00
Стоимость расходных материалов и ЗИП на 10 лет эксплуатации	21 000 000,00

Стоимость технического обслуживания за 10 лет составляет 90% от стоимости нового оборудования.

При этом цена нового китайского агрегата с гарантией - 25 млн руб.

этого обслуживания после примерно 8—10 лет эксплуатации может сравняться с закупкой нового китайского оборудования.

Основными факторами для принятия решения по дальнейшему ремонту или замене на новое являются:

- техническое состояние и износ;
- энергоэффективность;
- соответствие современной нормативной документации;
- соответствие заложенным первоначально техническим требованиям;
- возможность приобретения необходимых запасных частей и принадлежностей;
- стоимость ремонтных работ.

В случае обслуживания и ремонта также необходимо учесть, что закупка запчастей у производителей, которые ушли с рынка России, является рискованным мероприятием, так как при существующей логистике время ожидания необходимого оборудования может затянуться, не говоря о большой стоимости такой поставки.

Но, если речь идет о замене холодильного оборудования, то и здесь есть место для оптимизации энергоэффективности и удобства эксплуатации холодильных систем.

Холодильные системы можно разбить на две большие группы.

Первая группа состоит из холодильных систем с непосредственным кипением, где охлаждение рабочего тела осуществляется за счет непо-

средственного кипения хладагента в испарителе — технологическом теплообменнике. Энергоэффективность данной группы оборудования достигается за счет уменьшения перепада между температурой кипения и конечной температурой охлаждаемого тела.

Вторая группа относится к системам холодоснабжения с промежуточным хладоносителем. Преимуществом в этом случае является малая заправка холодильных машин хладагентом. Но при этом энергоэффективность подобных систем ниже систем с непосредственным кипением, так как в системе появляются дополнительные промежуточные теплообменники.

Есть еще одна группа систем холодоснабжения, которую по формальному признаку можно отнести к первой — это системы холодоснабжения циркуляционного типа. Это могут быть системы, работающие как термосифоны, так и с насосной подачей хладагента на испаритель. Энергоэффективность данных систем достигается за счет уменьшения перегрева всасываемых паров на входе в компрессор. Но есть и недостаток, особенно для систем с циркуляционным насосом. Это большая заправка хладагентом.

В качестве примера можно привести параметры холодильной машины, работающей по разным циклам, но приведенной к одному значению по холодопроизводительности и температуре охлаждаемой среды (см. таблицу).

Из расчетов видно, что при данных начальных условиях наиболее эффективной является именно система с циркуляционной схемой подачи хладагента.

И в случае, когда основная технология позволяет перейти с одной схемотехники по холодильному контуру на другую более эффективную, то это тоже может быть аргументом в пользу замены холодильного оборудования.

Еще одним фактором для принятия решения о замене существующего оборудования можно считать возможность замены теплообменного оборудования на более эффективное. К примеру, замена кожухотрубных теплообменников на пластинчатые позволяет не только уменьшить площадь под холодильное оборудование, но и снизить энергопотребление за счет уменьшения перепада температур на теплообменниках. И снизить стоимость промывки и очистки теплообменных поверхностей. Также современные конструкции пластинчатых теплообменников позволяют замену теплообменных пакетов, без сложных и дорогостоящих мероприятий.

Параметры холодильной машины, работающей по разным циклам

Параметр	Схема с циркуляционной подачей	Схема с непосредственным кипением	Схема с промежуточным хладоносителем
Холодопроизводительность, кВт	500		
Хладагент	R290 (пропан)		
Температура охлаждаемой среды на выходе из установки, °C	-20		
Температура конденсации, °C	45		
Температура кипения, °C	-25	-25	-30
Перегрев, К	1	7	7
Потребляемая мощность компрессора, кВт	307	320	375
Холодильный коэффициент (COP)	1,63	1,56	1,33
Перерасход электроэнергии в год (8700 ч), кВт·ч	0	113 100	591 600

Следовательно, на вопрос чинить старое или заменить на новое в настоящее время нет однозначного ответа.

Если к настоящему времени ресурс установленного холодильного оборудования составляет не более 8 лет, то все же приоритетным вариантом будет обслуживание и ремонт по технологически картам завода-изготовителя.

Если же ресурс составляет 10 и более лет, то здесь требуется профессиональный подход с учетом многих факторов.

И это может быть не простая замена на аналогичное оборудование другого производителя, но и изучение новых проектных решений для



оптимизации как первоначальных затрат, так и затрат в процессе эксплуатации.

И последнее, но не менее важное. Работая на рынке России, мировые лидеры в области промышленного холода оставили после своего ухода очень грамотных специалистов в области проектирования, поставки, монтажа и обслуживания холодильного оборудования. И в ООО «Тобол» на данный момент собрался коллектив профессионалов, которые прошли школу в ведущих мировых компаниях.

В случае необходимости решения вопросов, связанных со всеми проблемами в области промышленного холода, все заинтересованные стороны могут обратиться к нам и обязательно получают профессиональный ответ.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ИМПОРТНОГО ПОРШНЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ РОССИЙСКИХ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ «ARP»

Э.В. Кутырев

ООО «Инженерный центр «Энергосервис», г. Архангельск

Инженерный центр «Энергосервис» более 30 лет активно работает на рынке энергетической и нефтегазовой отрасли России и стран СНГ. В 1999 г. «Энергосервис» стал первой российской компанией, специалисты которой провели обслуживание компрессора Ariel, а уже в 2001 г. компания получила статус официального дистрибьютера Ariel Corporation в России.

На протяжении более 20 лет Инженерный центр «Энергосервис» занимался поставками оригинальных запасных частей, ремонтом и сервисным обслуживанием компрессорного оборудования с широким доступом к технической базе «Ariel Corporation».



В 2022 г. компания Ariel Corporation прекратила сотрудничество с российскими дистрибьюторами и тем самым лишила нефтегазовые предприятия возможности обеспечивать техническое обслуживание оборудования, в котором нуждалось более трехсот ГПА на территории Российской Федерации. Предвидя ситуацию, на предприятия партнеров был поставлен необходимый запас ЗИП, чтобы закрыть потребность для ближайших технических обслуживаний. Это позволило выиграть время и начать активную работу по импортозамещению зарубежных комплектующих.

Компания закупила необходимый станочный парк и вспомогательное оборудование для производства запасных частей. Был создан отдел инженерных разработок, который полностью укомплектовали высококвалифицированными специалистами. Все компетенции наших инженеров-механиков, накопленные за 20 лет работы с оборудованием, были направлены на организацию производства.

Благодаря слаженной работе всех подразделений компании удалось в рекордно короткие сроки запустить производство высококачественных запасных частей под собственной зарегистрированной торговой маркой «ARP». В приоритетном порядке проводилось импортозамещение комплектующих для компрессоров марки Ariel, необходимых для сервис-



ного обслуживания. На постоянном обслуживании компании находится свыше 80 компрессоров данной марки. Но на сегодняшний день мы расширили выпускаемую номенклатуру и производим запасные части для технологического оборудования Cooper, Dresser-Rand, Burckhardt, Ajax, Ro-Flo, Vilter, Caterpillar, Waukesha. Производство сертифицировано по стандарту ISO 9001 и соответствует всем международным стандартам и российским ГОСТ.

Мы изначально взяли вектор на производство запасных частей с аналогичными оригиналам физическими и геометрическими параметрами, именно поэтому запасные части «ARP» можно использовать не только совместно с оригинальными запасными частями, но и заменять их отдельные комплектующие. Это позволяет предприятиям не тратить дополнительные средства на полную замену комплектующих, а постепенно, по мере необходимости, заменять оригиналы, расходуя складские запасы.

Но запасные части «ARP» нельзя назвать точной копией оригинала, ведь в производстве мы используем российские материалы, идентичные по свойствам, но все-таки отличающиеся от сырья, из которого производятся оригинальные запасные части. Для подбора отечественного аналога сырья мы проводим собственные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в сотрудничестве с кафедрами материаловедения ведущих федеральных университетов страны.

Также стоит отметить удобство в использовании номенклатуры. Артикул наших запасных частей — это оригинальный артикул с приставкой «ARP». Это позволяет исключить ошибки в заказе ЗИП и не допускать путаницу на складе.

Запасные части «ARP» прошли опытно-промышленные испытания на крупнейших нефтегазовых предприятиях России и СНГ: АО «Арктикгаз», ООО «Новатэк-ТСНГ», ООО «Башнефть-Полюс», АО «Сибнефтегаз», РУП ПО «Белорусский газоперерабатывающий завод», АО «Восточно-Сибирская нефтегазовая компания», ООО «Газпромнефть-Восток», АО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз», АО «Газпром добыча Томск», ООО «Газпром добыча Ноябрьск», ООО «Газпром добыча Ямбург».

Согласно протоколу Комиссии по внедрению в ПАО «Газпром» инновационной продукции от 18.05.2026 г. № 07/18/ПРГ-64, запасные части производства ООО «Инженерного центра «Энергосервис» рекомендованы для применения при техническом обслуживании и ремонте оборудования.

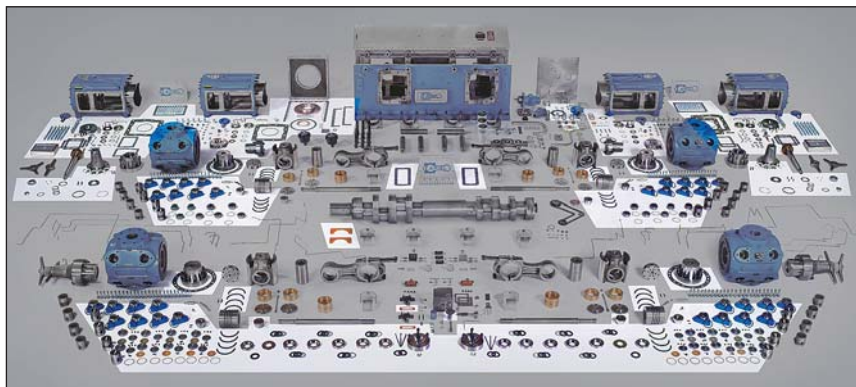


Номенклатура выпускаемой нами продукции включает в себя:

- впускные и выпускные самодействующие клапаны компрессора; выпускаем все типы клапанов для газопоршневых компрессоров: пластинчатые СТ, кольцевые СЕ, профилированные СР, а также грибовидные клапаны;
- комплектующие клапанов: все типы запорных элементов для клапанов; пружины для разных режимов работы; демпферные пластины;
- все виды уплотнительных прокладок: паронитовые, стальные, О-образные с точной геометрией;
- сальниковые уплотнения и ремкомплекты к ним; разрабатываем и производим секции сальника и все варианты уплотнительных и масляных колец поршневого штока компрессора;
- поршневые и опорные кольца всех типоразмеров.

На примере газопоршневого компрессора Ariel можно наглядно видеть, какой объем запасных частей мы уже локализовали на нашем производстве. Запасные части «АР» покрывают регламентное техническое обслуживание 4, 8, 16 и 32 тыс. Для обслуживания 48 тыс. требуется замена коренных подшипников и втулок. В настоящее время производство данных запасных частей не осуществляется, но ведутся работы по их разработке, и в перспективе запланировано их изготовление.

Помимо производства запасных частей для работ, выполняемых на объекте заказчика, «Энергосервис» выпускает запчасти для ремонта отдельных узлов оборудования. С применением запасных частей «АР» мы проводим ремонт ГБЦ, турбокомпрессоров, насосов и помп, стартеров и актуаторов двигателей Caterpillar и Waukesha.



Также стоит отметить, что бренд «ARP» — это не только производство запасных частей, это еще и разработка технологических процессов ремонта. Одним из таких процессов является восстановление поршневых штоков и цилиндров методом напыления. Далее будут приведены примеры успешного опыта в этом направлении.

Кейс № 1. Ремонт кольцевых клапанов B-6948-GG и B-6949-JJ типа CE компрессора Ariel JGK/4

На ремонт поступили кольцевые клапаны типа CE в количестве 8 шт. По результатам входного контроля были выявлены дефекты: задиры и вмятины на седлах клапанов, слом пружин, поломка колец клапана.



Специалисты компании произвели:

- проточку седел клапанов — 7 шт.;
- изготовили новое седло клапана — ARP-A-21163;
- изготовили кольца с подбором материала, более устойчивого к ударным нагрузкам;
- изготовили пружины клапана;
- выполнили сборку и опрессовку клапанов.

В результате компрессор успешно запущен в работу без замечаний. Промежуточная ревизия клапанов при наработке 4000 м/ч повреждений не выявила. Текущая наработка составляет более 12 000 м/ч.

Кейс № 2. Производство ремонтных комплектов торцевого уплотнения Ro-Flo 19LE/219M

Исходная проблема заключалась в том, что ресурс оригинального торцевого уплотнения составляет не более 1000 м/ч, фиксировался пропуск газа, а также были выявлены трещины и сколы на уплотнительном кольцевом элементе.



Специалисты компании:

- произвели реинжиниринг торцевого уплотнения;
- выполнили подбор материала для уплотнительного кольцевого элемента;
- изготовили и вклеили в корпус новый уплотнительный кольцевой элемент.

В результате успешно пройдены опытно-промышленные испытания в течение 4000 м/ч. В период испытаний утечек газа не обнаружено. Важно отметить, что ресурс торцевого уплотнения увеличен минимум в 4 раза по сравнению с оригинальным решением.

Ключевым фактором успеха послужил подбор материала уплотнительного кольцевого элемента, аналогичный оригинальному по эксплуатационным свойствам, но обладающий меньшей твердостью. Это позволило избежать износа корпуса торцевого уплотнения и вследствие этого исключить появление утечек. Торцевое уплотнение АРП может применяться как эффективная альтернатива оригинальному торцевому уплотнению.

Кейс № 3. Перерасчет работы клапана и изменение конструкции оригинальных клапанов KB-2270-EE типа СТ поршневого компрессора Ariel JGC/6 в связи с изменением режима работы установки и состава перекачиваемого газа

Проблема заключалась в повторяющемся выходе из строя пластин оригинального клапана при наработке не более 200 м/ч.

Специалисты компании выполнили следующие работы:

- провели расчет рабочих параметров установки и клапанов компрессора;



— определили причины разрушения элементов клапана: причиной поломки оригинального клапана стало позднее закрытие клапанов нагнетания после перехода установки на новый режим работы;

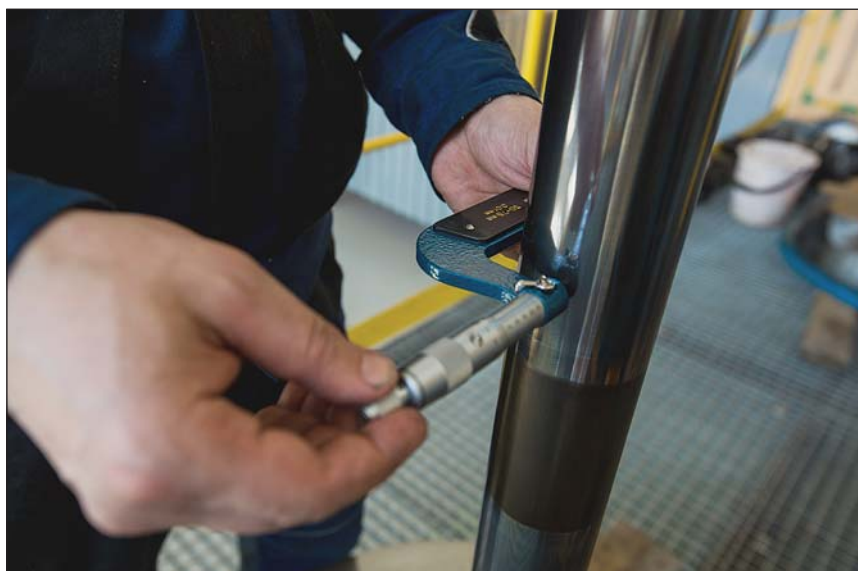
— выполнили подбор нового материала пластин, устойчивого к ударным нагрузкам;

— произвели подбор пружин соответствующей жесткости.

В результате компрессорная установка успешно запущена в работу с ремонтными комплектами клапана ARP-KB-2270-SS взамен оригинальных. Замечаний в процессе эксплуатации не выявлено. После 8000 м/ч наработки при техническом обслуживании поломок комплектующих клапана не обнаружено.

Кейс № 4. Восстановление поршневого штока компрессора Ariel KBZ/4

При проведении технического обслуживания выявлен износ поршневого штока С-4941 — 0,20 мм при допустимом значении 0,13 мм. Данный износ был достигнут за 12000 м/ч. Шток эксплуатировался в условиях работы с агрессивным газом, что ускоряло развитие износа. Стоит отметить, что на оригинальном штоке упрочнение поверхности выполнено методом азотирования.



Были выполнены следующие работы:

- поршневой шток восстановлен методом напыления по технологии, разработанной специалистами компании;
- выполнена последующая механическая обработка до номинального размера и требуемой чистоты поверхности.

В результате износа штока после восстановления за 8000 м/ч составил всего 0,01 мм. А стоимость восстановления составила приблизительно 30 % от стоимости нового штока.

Метод восстановления напылением показал высокую эффективность — скорость износа после ремонта снизилась более чем в 10 раз по сравнению с исходной динамикой износа.

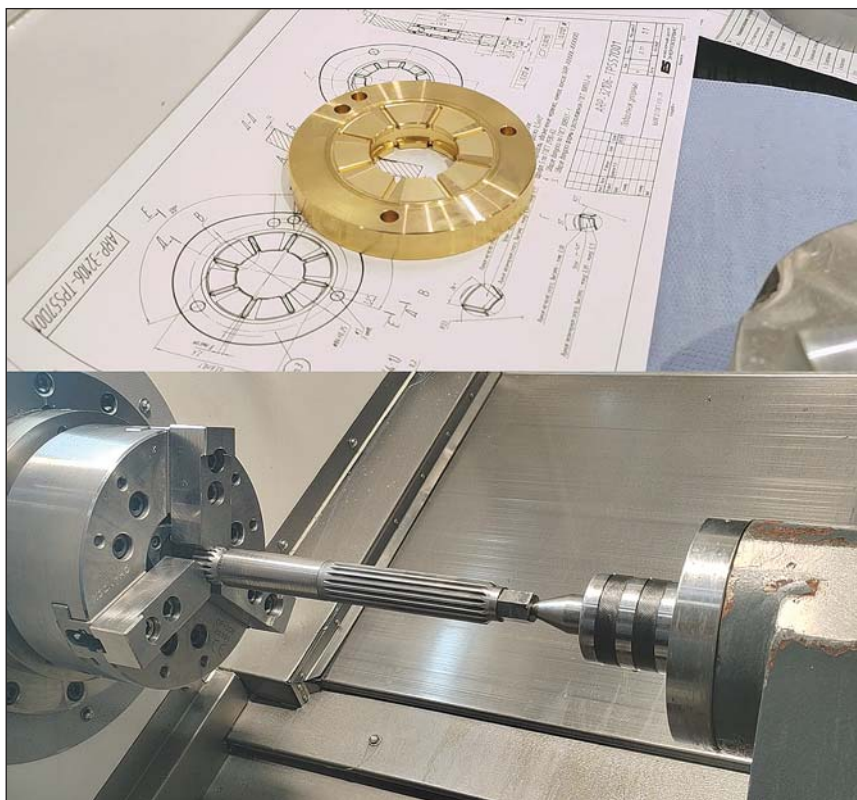
Кейс № 5. Турбокомпрессор ABB газопоршневого двигателя Waukesha 16V275GL+ был направлен в ремонтный цех «Энергосервис» на плановый ремонт по достижении регламентной наработки

В ходе дефектовки выявлен критичный износ вала турбокомпрессора.

Специалисты компании произвели:

- детальную дефектовку турбокомпрессора и оценку состояния вала;
- выполнили проточку вала до ремонтного размера;





- изготовили ремонтный подшипник с учетом фактических размеров восстановленного вала;
- провели сборку узла с контролем посадок и зазоров;
- выполнили динамическую балансировку турбокомпрессора для обеспечения стабильной работы на рабочих оборотах.

Турбокомпрессор успешно введен в эксплуатацию. На текущий момент двигатель отработал более 4000 м/ч, замечаний по работе турбокомпрессора не выявлено.

Опыт применения запасных частей «АРР» показывает, что российский аналог работает так же эффективно и безопасно, как и оригинальные запасные части! На сегодняшний день уже более 60 компрессорных установок на территории Российской Федерации работают с применением запасных частей «АРР».

УПРАВЛЕНИЕ НАДЕЖНОСТЬЮ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ АКТИВОВ: НОВЫЕ ПОДХОДЫ ТОиР и НК В НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

С.В. Быков

ООО «Балтех», г. Санкт-Петербург

Основная деятельность компании «Балтех» продолжает вращаться вокруг обеспечения надежности и продления межремонтного интервала промышленного оборудования. В данном направлении совместно с промышленными предприятиями мы добились высоких результатов, были организованы отделы прогностического контроля, задача которых сводилась к недопущению аварийных остановов.





За более чем 26 лет мы остались верны нашим ключевым направлениям:

- производство, поставка и внедрение приборов, систем и оборудования для технической диагностики и ремонта промышленного оборудования;
- обучение по всем представленным нашей компанией направлениям на базе учебного центра или на предприятии заказчика;
- технический сервис;
- сервис поставляемых приборов, систем и оборудования.

Одной из основных задач нашей компании является совершенствование созданной нами технологической экосистемы, которая обеспечивает полный комплекс услуг для реализации безаварийной работы оборудования на предприятии.

Наша компания выделяет следующие основные направления для управления надежностью производственных активов:

- виброналадка;
- вибродиагностика;

- акустический контроль;
- входной контроль подшипниковой продукции;
- подготовка и обучение обслуживающего персонала.

1. Виброналадка

Центровка валов

Наличие расцентровки на промышленном роторном оборудовании является одним из основных факторов, уменьшающим его жизненных цикл.

Для проведения мероприятий по центровке наша компания разработала и запустила в производство инновационную лазерную систему для центровки валов BALTECH SA-4520. Данная система по техническим характеристикам и функционалу превосходит не только все российские системы центровки, но и ни в чем не уступает лучшим зарубежным приборам, а стоимость системы доступна любому предприятию.



SA | Серия «Shaft Alignment»

BALTECH SA-4520

Беспроводная система лазерной центровки валов

- ✓ Расстояние между измерительными блоками до 10 метров
- ✓ Встроенные инклинометры (угломеры)
- ✓ Беспроводная технология
- ✓ Очки приемников 31 мм
- ✓ Платишет промышленного исполнения



Балансировка

При выполнении работ по виброналадке оборудования необходимо (в обязательном порядке) провести балансировку. В этом году компания АСОЕМ выпустила, впервые в мире, беспроводную систему балансиров-





ки в собственных опорах. Данный прибор наконец-то позволяет отказаться от многочисленных проводов при проведении процедуры балансировки роторного оборудования.

2. Вибродиагностика

В разделе вибродиагностики для качественного определения технического состояния оборудования в любой момент времени мы предлагаем рассмотреть взрывозащищенную беспроводную стационарную систему измерения вибрации и температуры — комплект EAGLE.

VF ВИБРОДИАГНОСТИКА

EAGLE (Ex)

Беспроводная стационарная система мониторинга вибрации

- ✓ Легко масштабируемая, беспроводная, искробезопасная система, предлагающая автоматический анализ вибрации
- ✓ Беспроводные решения для онлайн-мониторинга состояния механизмов
- ✓ Умные беспроводные датчики с 4-мя каналами: вибрация по 3 осям и температура подшипника
- ✓ Автономность: датчики собирают данные без внешнего вмешательства. До пяти лет работы без обслуживания
- ✓ Масштабируемость: подключение до 150 трехосевых датчиков к одному шлюзу
- ✓ Расширение границ: использование беспроводных расширителей для доступа к наиболее изолированным машинам
- ✓ Искробезопасность: Соответствие IECEx для взрывоопасных сред

3. Акустический контроль

Это новое современное направление в области выявления и диагностики дефектов промышленного оборудования, активно набирающее популярность во всем мире.

Ультразвуковая акустическая камера HERTZINNO HAZT является портативным промышленным акустическим прибором нового поколения, который фокусирует ультразвук и переносит его на изображение. Акустическая камера проста в использовании и предназначена для технических инспекций промышленных предприятий. Камера использует принцип графической визуализации ультразвука в реальном времени и позволяет обнаруживать частичные разряды, неисправности механического оборудования и утечки газа и подсоса воздуха в вакуумных системах значительно быстрее по сравнению с другими методами.

Акустическая камера HERTZINNO - это устройство формирования изображений, используемое для определения местоположения источников звука и их характеристик. Камера состоит из группы микрофонов, также называемой микрофонной решеткой, сигналы с которой одновременно собираются и обрабатываются для создания представления о местоположении источников звука.

The image illustrates the HERTZINNO acoustic camera system, which is used for sound field analysis and visualization. The system includes a laptop, a tablet, and two handheld devices (HZ-NA-270P and HZ-NA-170P) that display various data and visualizations related to sound field analysis.

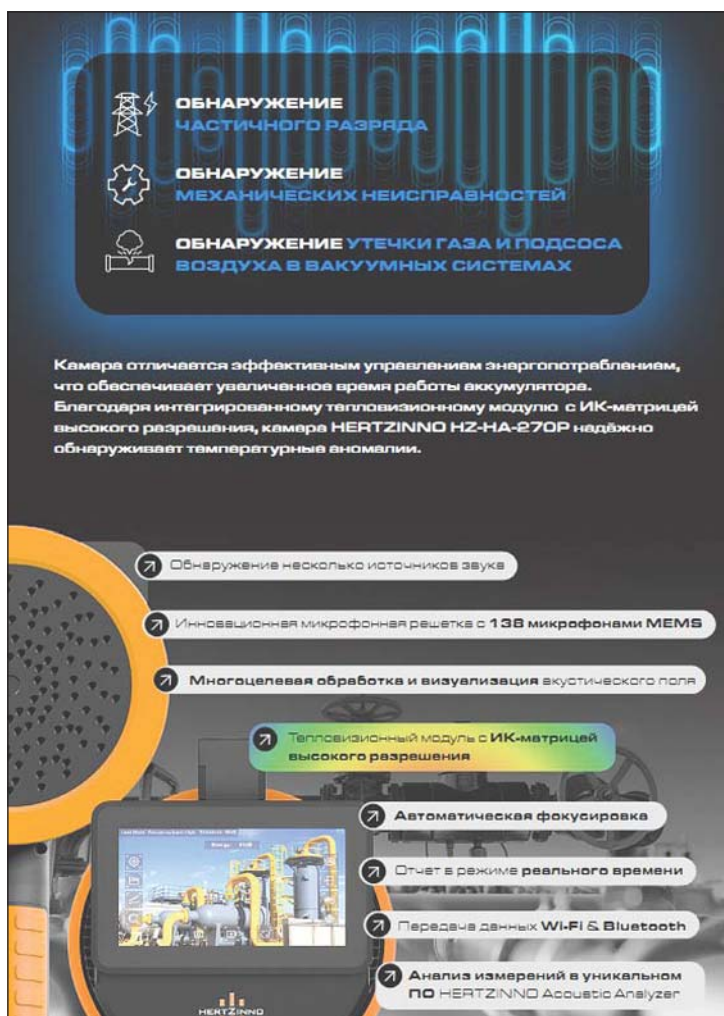
The system's workflow is shown in a diagram at the bottom:

- Аудиосигнал** (Audio signal) - represented by a waveform icon.
- Фильтрация целевого сигнала** (Target signal filtering) - represented by a 3D bar chart icon.
- Расчет звукового поля** (Sound field calculation) - represented by a 3D bar chart icon.
- Звуковое изображение** (Sound image) - represented by a 2D heatmap icon.
- Оптическая визуализация** (Optical visualization) - represented by a 3D bar chart icon.
- Выходные данные** (Output data) - represented by a 3D bar chart icon.

Акустическая камера HERTZINNO HZ-NA-270P - первое в отрасли устройство, сочетающее в себе парадоксные возможности акустической и тепловизионной визуализации, что значительно повышает эффективность мониторинга энергособорудования.

4. Входной контроль подшипниковой продукции

В настоящее время промышленные предприятия РФ сталкиваются с рядом проблем в обеспечении надежности оборудования, связанных с качеством подшипниковой продукции. Для решения данных проблем



компания «Балтех» разработала и с успехом реализует стенды входного контроля подшипников серии ПРОТОН-СПП.

Стенды ПРОТОН-СПП-II предназначены для корректного выявления дефектов подшипников при входном контроле, а также перед их установкой при ремонте промышленного оборудования (как новых, так и бывших в употреблении).



Проектирование стенда основывалось на методике выполнения измерения МВИ ВНИПП.002-2019 вибрации вращающихся подшипников качения с цилиндрическим отверстием и распространяющейся на следующие подшипники, в том числе с одной и двумя защитными шайбами и уплотнениями:

- шариковые радиальные однорядные и двухрядные;
- шариковые радиально-упорные однорядные и двухрядные;
- роликовые радиальные с короткими цилиндрическими роликами;
- роликовые конические;
- роликовые радиальные сферические однорядные и двухрядные;
- роликовые радиально-упорные сферические.

5. Подготовка и обучение обслуживающего персонала

1. Создание лицензированного учебного центра по подготовке квалифицированных кадров в области ТОиР на базе ООО «Балтех» — Балтех УЦПК.

BALTECH

Лицензированный учебный центр по подготовке квалифицированных кадров в области ТОиР на базе ООО «Балтех»

Обучение в УЦ

Лицензия на осуществление образовательной деятельности №3888-07 от 24.09.2018

ТОР-101
ОСНОВЫ ЦЕНТРОВКИ

ТОР-102
ДИНАМИЧЕСКАЯ БАЛАНСИРОВКА

ТОР-103
ВИБРАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ

ТОР-104
ОБЩАЯ ТЕРМОГРАФИЯ

ТОР-105
ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ И СМАЗКИ МАШИНЫ

FIX-300
ОСНОВЫ РАБОТЫ НА СТАНЦИИ

НО-2010
ОСНОВЫ РАБОТЫ НА СТАНЦИИ

ПУ-201
ОСНОВЫ РАБОТЫ НА СТАНЦИИ

WS-3060
ОСНОВЫ РАБОТЫ НА СТАНЦИИ

Выездное Обучение

BALTECH

Учебные материалы и оборудование

BALTECH WS-3060

Тренировочный стенд для проведения работ по вибродиагностике, балансировке, центровке, термографии и монтажу подшипниковых узлов

BALTECH TSA-4040

Стандартный стенд для обучения центровке валов

BALTECH TSA-4060

Стандартный стенд для обучения центровке валов

BALTECH TVP-3040

Учебный стенд для проведения тренировок по балансировке с частотной регулировкой

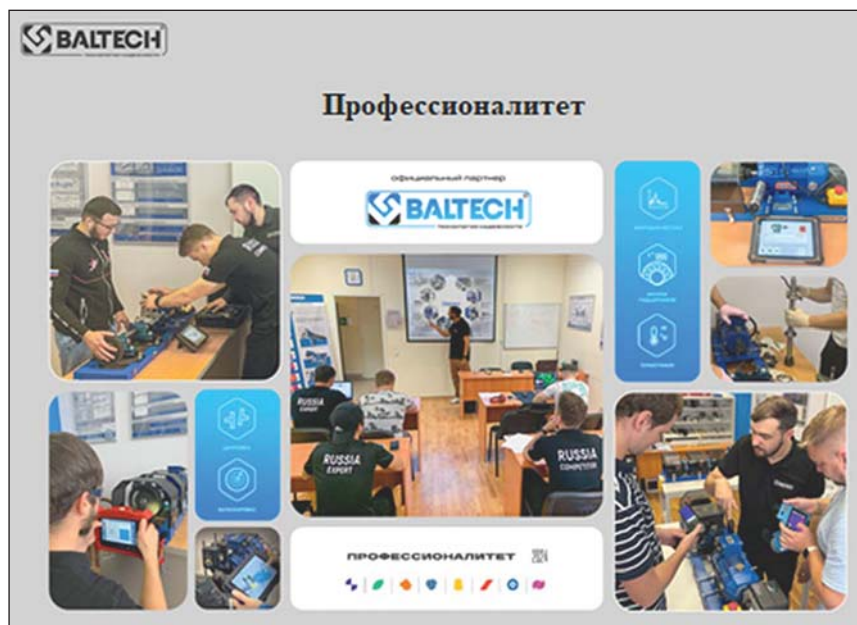
BALTECH FAN

Тренировочный стенд для проведения тренировок по балансировке и частотной регулировке



2. Разработка и производство учебных стендов для образовательных учреждений и учебных комбинатов на базе промышленных предприятий.

3. Производство и поставка в технические учебные заведения оборудования и приборов для проведения квалификационного экзамена и подготовки к участию в соревнованиях по компетенции «Промышленная механика и монтаж».



4. Компания «Балтех» принимает активное участие в движении «Профессионалитет»:

- предоставление оборудования и приборов;
- тренерская работа наших специалистов для подготовки участников соревнований;
- участие в соревнованиях в качестве судей и экспертов.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СУВЕРЕНИТЕТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ МАШИНОСТРОЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ. ОПЫТ ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ООО «ИНИЦИАТИВА»

А.В. Скидан

ООО «Инициатива», г. Пенза

Нефтегазовый комплекс — это ключевой комплекс для российской экономики, который в значительной степени формирует бюджетные доходы государства. Благодаря нефтегазовому комплексу Россия обеспечивает платежный баланс страны, формирует инвестиционные ресурсы в экономике, а также поддерживает национальный курс валюты. Экономика России зависит от доходов, полученных в нефтегазовом комплексе. Именно за их счет и формируется половина федерального бюджета. Благодаря очень высоким и стабильным производственно-экономическим показателям нефтегазовых предприятий Россия сформировала резервный капитал и Фонд национального благосостояния. Доля нефтегазовых доходов в структуре бюджета России в разные периоды всегда была значительной и варьировалась примерно от 30 до 65 % (рис. 1). На отечественном фондовом рынке доля нефтегазовых предприятий занимает более половины, а перспективы развития нефтегазовой отрасли определяют как внутреннюю, так и внешнюю политику государства. Следовательно, вопросы, связанные с проблемами и перспективами развития нефтегазового сектора России на современном этапе, имеют высокую значимость и актуальность. Помимо этого, данные энергоресурсы являются основными источниками доходов в иностранной валюте. Развитие отечественного нефтегазового комплекса определяет экономическое положение государства и его долгосрочную стратегию как в геополитическом, так и в экономическом плане.

Именно поэтому модернизация, развитие и технологическое перевооружение нефте- и газодобывающих и перерабатывающих производств в последние годы стала одной из наиболее актуальных и мас-

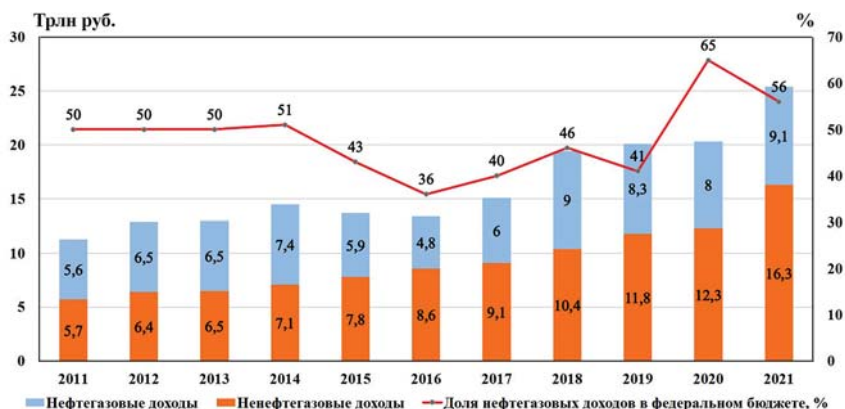


Рис. 1. Объем нефтегазовых доходов в структуре федерального бюджета

штабных программ российского топливно-энергетического комплекса и всей экономики. Устаревшее оборудование (практически все НПЗ, ГПЗ и ГХК были построены во времена СССР), необходимость расширения существующих мощностей — все это потребовало модернизации нефте- и газодобывающей и перерабатывающей промышленности. Ряд вертикально интегрированных компаний (практически все нефте- и газодобывающие и перерабатывающие предприятия находятся в их составе) начали интенсивное технологическое перевооружение. Модернизация данных заводов и комбинатов работает не только непосредственно на нефтегазовую отрасль, но и создает мультипликативный эффект, вовлекая в сферу модернизации предприятия — изготовителей нефтегазового оборудования, металлургическую и нефтехимическую промышленность, IT-сферу и т.д. Она должна стать толчком для развития отечественной науки, технологий, производства оборудования и других смежных отраслей. То есть данный мультипликативный эффект воздействует в конечном итоге на развитие всего промышленного производства в стране и выражается в укреплении всей отечественной промышленности.

Для полного понимания положения нефтегазового сектора России на современном этапе необходимо рассмотрение динамики добычи (рис. 2), к примеру, с 2019 по 2021 гг. было добыто 1596,9 млн т нефти и 2194,4 млрд м³, а экспортировано 734,8 млн т и 626,8 млрд м³ соответственно, и доходов России от экспорта нефти и газа (рис. 3).

Наименование показателя	2019 г.		2020 г.		2021 г.	
	нефть, млн. т	газ природный, млрд м ³	нефть, млн. т	газ природный, млрд м ³	нефть, млн. т	газ природный, млрд м ³
добыча	560,8	737,6	512,1	694,5	524	762,3
экспорт	266,2	219,9	238,6	202,5	230	204,4
доля экспорта в добыче, %	47,5	29,9	46,6	29,2	43,9	26,8

Рис. 2. Объем импорта нефтехимического оборудования 2013–2021 гг.

Наименование	2019 г.		2020 г.		2021 г.	
	млн. долларов США	% к 2018	млн. долларов США	% к 2019	млн. долларов США	% к 2020
топливно-энергетические товары	262 500,00	109,5	166 955,00	63,4	267 035,00	159,3
из них:						
нефть сырая, включая газовый конденсат	121 400,00	93,6	72 366,00	59,2	110 171,00	151,8
газ природный	51 100,00	90,3	25 247,00	60,6	55 507,00	119,8

Рис. 3. Доходы России от экспорта нефти в 2019–2021 гг.

Развитие нефтегазовой отрасли и ее становление невозможно представить без производства конкурентоспособного оборудования для добычи и переработки нефти и газа, так как это основа не только технологического развития самой нефтегазовой отрасли, но и ключевой фактор повышения энергетической безопасности, независимости и конкурентоспособности экономики страны в целом. Несмотря на то, что отрасль нефтегазового машиностроения в России насчитывает уже более 90 лет, уровень обеспечения российских потребителей отечественным оборудованием для добычи нефти и газа низкий.

Снижение спроса на химическое и нефтеперерабатывающее оборудование в 1990-х годах и в первой половине 2000-х годов привело к тому, что значительная часть предприятий химического машиностроения прекратила выпуск химического оборудования. Следствием этого явилось почти полное прекращение обновления производственного оборудования на этих предприятиях и существенное снижение действующих производственных мощностей. Когда в 2000-х годах увеличился спрос на это оборудование, то российские производители оказались не в состоянии наладить выпуск продукции в требуемых объемах. Результатом этого явился рост объема закупок оборудования за рубежом. Импорт химического оборудования всегда был высок. Во второй половине 2000-х годов уровень этого показателя превысил 80 %. На протяжении всего периода имело место существенное превышение объема импорта оборудования над внутренним производством.

К 2014 г. зависимость отечественных предприятий по добыче нефти и газа от оборудования иностранного производства составляла более 60 % (по насосам высокого давления — 80 %, скважинному оборудованию — до 77 %, сервисным услугам — 67 %, программному обеспечению — до 100 %) (рис. 4). Компании Германии, Швеции и США поставляли на российский рынок от 30 до 100 % внутрискважинного оборудования, компании США, Великобритании, Франции, Германии и Австрии — от 70 до 100 % оборудования для производства энергии на промысле, компании США обеспечивали до 100 % потребностей рынка нефтегазодобычи в программном обеспечении. Практически все используемое при подготовке газа оборудование было канадского производства, а 85 % компрессоров импортировано из США, Германии и Швеции (рис. 4). В суммовом выражении импорт оборудования в нефтегазовой отрасли в 2013—2021 гг. составил 1 645 млн руб. (рис. 5).

Однако после введения первых санкций в 2014 г. ЕС и США, касаемых запрета на поставку оборудования и технологий, необходимых для добычи Арктической нефти, сланцевой нефти и газа, шельфовой нефти, трудноизвлекаемых запасов нефти и запрета на долгосрочное долговое финансирование компаний нефтегазового сектора, под санкции попали отдельные нефтегазовые компании и руководители некоторых компаний нефтегазового сектора. Впоследствии санкции только ужесточались и дополнялись, а масштаб и потенциальный эффект данных санкций существенно возрастали. После их ужесточения с 2022 г. Россия фактически осталась отрезанной от внешних рынков по широкой номенклатуре импортных технологий, оборудования, материалов, ком-

Технологическое направление (продукт, технология)	Доля импорта, %	
	2014 г.	2021 г.
1. Технологии, техника и сервис эксплуатации скважин, увеличения нефтеотдачи		
Оборудование подземное для заканчивания скважин с применением множественного (многозонного) гидроразрыва пласта с системой селективного управления, парогенераторы и изолированные термостойкие трубы	95	80
Насосы высокого давления для ГРП (1200–1500 атм.)	80	65
Скважинное оборудование, фонтанная арматура	77	60
Услуги по ГРП и другим технологическим воздействиям на продуктивный пласт и призабойную зону (в целях увеличения нефтеотдачи)	92	75
Сервисные услуги по бурению, цементированию скважин, капитальному ремонту скважин (в том числе наклонно-направленным, горизонтальным и многозабойным)	67	50
2. Технологии бурения наклонно-направленных, горизонтальных и многозабойных скважин		
Буровое оборудование, роторно-управляемые системы, навигационное оборудование определения положения бурового инструмента, оборудование по управлению буровым устройством	83	60
Продукторазрушающий инструмент, бурильный инструмент	60	45
3. Технологии сжижения природного газа		
Пропановые холодильные установки	50	40
Мембранные установки осушки газа	60	40
Установки получения СПГ	67	55
Дожимные компрессорные установки	60	45
Газозаправочная колонка компримированного газа	57	40
Криогенные насосы высокого и низкого давления для перекачки СПГ	80	60
Газораздаточные колонки СПГ с коммерческим учетом	90	75
Криогенные передвижные транспортные заправщики СПГ	72	60
Бортовые топливные системы для автотранспортных средств, использующих СПГ в качестве моторного топлива	100	80
Технологии переработки углеводородного сырья		
Внутрикрупные устройства	80	60
Пластичные теплообменники	62	50
Реакторы и коксовые камеры	80	60
Системы хранения и очистки	40	30
Технологии и оборудование, используемые для реализации шельфовых проектов		
Технологическое оборудование для плавучих буровых установок, судов	80	60
Системы подводных добычных комплексов	90	70
Подводное устьевое оборудование	90	70
Специализированные суда для организации работ (с кранами и системой стабилизации, для геофизических исследований, для ГРП и др.)	90	70
Услуги по цементированию, заканчиванию, ремонту скважин	90	70
Технологии и оборудование для транспортировки нефти и газа		
Блочные нефтяные насосные станции (БННС)	50	40
Компрессорные установки	80	60
Поршневые компрессоры	70	55
Продуктовые насосы большой мощности	60	45
Запорная трубопроводная арматура	30	20
Регулирующая трубопроводная арматура	35	20
Гибкие насосно-компрессорные трубы (ГНКТ), оборудование геофизическое и буровое для применения ГНКТ	80	65
Приводная техника	62	50
Арматура для особых сред (агрессивные среды, высокие температуры)	67	50
Технологии и оборудование для геологоразведки		
Геологоразведочное, геофизическое оборудование, сейсмическое оборудование и программное обеспечение	85	70
Сервисные услуги в геологоразведке	40	30
Технологии производства ЗИП	65	50

Рис. 4. Объем импорта нефтехимического оборудования в 2014 и 2021 гг.

плектующих, программного обеспечения. В результате произошло сокращение добычи и экспорта энергоресурсов, замедление модернизации нефтеперерабатывающих заводов и уменьшение объема инвестиций в энергетическую отрасль, так как санкции существенно влияют на нефтегазовую промышленность, поскольку она зависит от инвестиций, доступа к новым технологиям, оборудованию и экспорту. В этих условиях национальная политика импортозамещения начала приобретать новые формы.

Без современной технологической базы невозможно рентабельно осваивать трудноизвлекаемые ресурсы и развивать нефтегазодобычу и переработку, что подчеркивает центральную роль технологий и

Показатель \ Год	Год								
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Буровые станки и платформы, млрд. руб.	15	8	15	26	8	13	10	7	8
Трубы и арматура, млрд. руб.	28	23	17	24	32	29	49	24	17
Насосно-компрессорное оборудование, млрд. руб.	68	68	75	76	89	85	85	98	120
Сепараторы для очистки нефти и газа, млрд. руб.	27	43	30	30	35	40	40	48	56
Емкости для хранения нефти, нефтепродуктов и сжиженного газа, млрд. руб.	8	8	6	6	7	10	10	15	18
Катализаторы, млрд. руб.	4	5	8	8	9	15	15	12	15
ИТОГО, млрд. руб.	150	155	151	170	180	192	209	204	234

Рис. 5. Объем импорта нефтехимического оборудования в 2013–2021 гг.

производства отечественного оборудования в обеспечении суверенитета.

Локализация производства — приоритет, поскольку именно она определяет наибольшую технологическую сложность и уязвимость оборудования. Опыт последних лет подтвердил, что без собственного производства ключевых материалов, оборудования и комплектующих, особенно высокотехнологичных, эффективная локализация ограничена и лишается долгосрочной устойчивости.

Для успешной локализации производства технологического оборудования необходимо решить и проблему малых объемов спроса. Практически все технологическое оборудование в рамках технологического перевооружения по программам импортозамещения требуется в единичных экземплярах, что делает экономически невыгодным для заказчика его приобретение, так как ранее поставленное импортное оборудование поставлялось по зарубежным проектам и расчетам установок или цехов в целом. А в рамках импортозамещения затраты на проектирование и расчеты, а также проведение независимой экспертизы проекта ложатся на одно изделие, что приводит к его удорожанию.

Для ликвидации технологического отставания и развития собственной интеллектуально-технологической базы необходима реализация комплексных программ развития технологий и локализации производства на территории РФ. Причем речь в данном случае идет не только о финансировании, но и об организации системного процесса разработки собственных технологий и продукции под контролем национальных нефтегазовых компаний и с поддержкой государства. Именно крупные

НГК и органы государственной власти должны взять на себя выстраивание интеграционных цепочек между наукой, производством, сервисными компаниями, заказчиками и финансовыми институтами. Все должны выступить единым фронтом ради решения общенациональных задач, а не быть каждый сам за себя.

Решение видится в государственной координации: консолидации спроса от разных заказчиков, стимулировании кооперации предприятий для выпуска унифицированных компонентов, субсидировании критических малотиражных производств. Выявление перечней критически важных компонентов как раз позволит сфокусировать поддержку на них и не распылять ресурсы. Необходимо поддерживать те иностранные технологические компании, которые могут и хотят делиться технологиями и развивать производство на российской земле, с участием российских кадров и с максимальным импортозамещением комплектующих. Необходимо создание испытательных технологических полигонов не только для нефтегазового, но и судового оборудования, поскольку значительная часть перспективных нефтегазоносных районов находится на труднодоступном пока морском шельфе. Необходимо быть последовательными в разумном ограничении прав иностранных компаний на участие в нефтегазовых проектах, предусматривать серьезные штрафы в случае отказа в выполнении ранее взятых обязательств в связи с санкциями в отношении РФ.

Важно, чтобы курс на импортозамещение не превратился в технологический железный занавес, отделяющий Россию от передовых мировых разработок в области нефтегаза. Об этом неоднократно говорил в своих выступлениях и Президент РФ В.В. Путин. Нельзя рассматривать импортозамещение как панацею. Она должна стать драйвером экономического подъема и технологической модернизации страны, а не забором, отделяющим Россию от лучших мировых достижений и тормозящим наше развитие.

Как упоминалось ранее, модернизация и развитие, строительство новых, а также технологическое перевооружение нефте- и газодобывающих и перерабатывающих производств создает мультипликативный эффект, вовлекая в сферу модернизации поставщиков нефтегазового оборудования, металлургическую и нефтехимическую промышленность, IT-сферу и т.д.

Более двадцати лет ООО «Инициатива», поставляя своим заказчикам качественное теплообменное, сепарационное, емкостное, колонное и фильтровальное оборудование, всегда следит за соотношением «качество—

цена—срок» и предложит такие цену и срок изготовления, которые заинтересуют заказчика, делая при этом ставку на качество изготовления.

Увеличение технологических возможностей ООО «Инициатива» позволило увеличить спектр поставляемого технологического оборудования по массогабаритным характеристикам, что позволило нам поставлять оборудование на большие диаметры и на большие параметры давления и температуры. В том числе этому способствует уровень квалификации специалистов нашего штатного и внештатного коллектива конструкторов, технологов, расчетчиков, а также технологические возможности компании по реализации самых неординарных инженерных решений.

Развивая уже типичные для нашей компании направления, мы регулярно открываем новые:

1. Полный спектр компенсаторов и компенсирующих устройств, не уступающих по качеству известным европейским брендам:

- металлические линзовые;
- металлические сильфонные;
- металлические сальниковые;
- резиновые;
- тканевые.

А также системы компенсации нагрузок на патрубки резервуаров и опорно-подвесные системы.

2. Керамические ферулы (рис. 6) из высокочистой корундовой керамики с содержанием оксида алюминия (Al_2O_3) более 95 %, изготавливаемые в Российской Федерации исключительно из высокочистых сырьевых составляющих и применяемые для защиты трубных досок котлов-утилизаторов, котлов и установок по очистке и сжиганию серы, прочих агрегатов, работающих в агрессивных средах. Номенклатура изделий представлена широким спектром типоразмеров — с различными диаметрами и длинами ферул керамическими защитными насадками шестигранной и квадратной формы, а также без них. В процессе изготовления керамические ферулы проходят обязательную многостадийную высокотемпературную обработку. Керамические ферулы предлагаемые ООО «Инициатива» не требуют специальных режимов сушки и разогрева аппарата перед его вводом в эксплуатацию. Ферулы поставляются в полной заводской комплектности и готовы к установке в трубную решетку без дополнительных затрат по их «обетыванию» керамоволокнистой бумагой и прочим компенсирующими «зазоры» материалами. Они характеризуются высокой прочностью и плотностью, износо- и термостойкостью, низкой пористостью, имеют

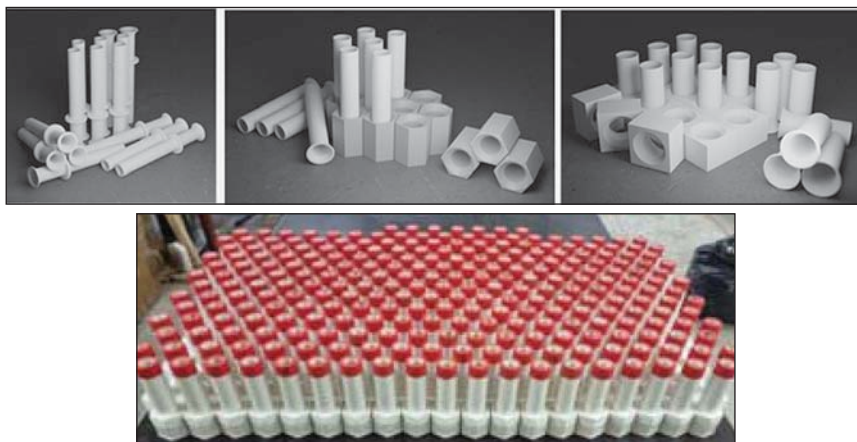


Рис. 6. Керамические ферулы

минимальные допуски геометрических размеров и целый ряд существенных, в том числе конструктивных, преимуществ, позволяющих им конкурировать с зарубежными аналогами.

Высокая заводская готовность изделий, гарантированное качество и полная комплектность поставки существенно сокращают сроки проведения ремонтных работ за счет быстрого и удобного монтажа, а совокупность свойств предлагаемой конструкции и высокое качество материалов гарантированно позволяют существенно увеличить межремонтный период эксплуатации оборудования и срок службы дорогостоящих трубных решеток по сравнению с традиционными решениями и, как следствие, сократить финансовые затраты на их ремонт или замену.

3. Гидравлические резакы типа ГРУ (рис. 7). Общеизвестно, что процесс замедленного коксования тяжелых нефтяных остатков с получением нефтяных коксов и дистиллятных продуктов является одним из самых эффективных и недорогих технологических процессов, обеспечивающих углубление переработки нефти. Однако в результате протекания реакций в камерах установок замедленного коксования образуется сплошной слой кокса, который в конечном итоге засоряет камеру и требует периодического удаления. На сегодняшний день нефтяной кокс привлекает внимание специалистов как перспективное технологическое топливо, например, в производстве вяжущих материалов таких как цемента, извести или гипса, в производстве электродов для дуговых электропечей, а также в качестве топлива, при сжигании которого на ТЭЦ



Рис. 7. Гидравлический резак

вырабатывается электроэнергия. Именно поэтому процесс удаления кокса из камер путем гидравлического декоксования с использованием гидравлических резаков является немаловажным для нефтеперерабатывающих заводов. Гидравлические резаки, используемые при процессе гидравлического декоксования, позволяют получать высоконапорные струи с гидродинамическими характеристиками, обеспечивающими высокую эффективность гидроудаления кокса из камер установок замедленного коксования и большой выход крупноукусковых фракций в суммарном выгружаемом коксе.

В стратегии научно-технологического развития до 2035 г. обозначены технологические вызовы, есть плановые показатели, которых нужно достичь. Но главное — это объединение усилий всего научного потенциала и производственных мощностей при ключевой координирующей роли нефтегазовых компаний. Хочется, чтобы хотя бы к 2035 г. мы могли с полным правом сказать: «Российский шельф — по-настоящему наш!»

КАК ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ЗАМЕНЯТ ВЫСОКУЮ КВАЛИФИКАЦИЮ МЕХАНИКОВ

Р.Н. Ризванов

ООО «Криотехника» г. Ижевск

Сегодня мы сталкиваемся с парадоксом: оборудование становится все сложнее, а квалифицированных специалистов для его обслуживания становится все меньше. Механик высшего класса, способный проводить сложные ремонтные работы в полевых условиях — это острый дефицит.

А теперь давайте посмотрим на цену ошибки. Остановка оборудования низкотемпературной сепарации (НТС) или выход из строя теплообменника на месторождении в Уренгое — это не просто техническая заминка. Это сутки и миллионы рублей упущенной выгоды, а зачастую — серьезные экологические риски и штрафы.



Рис. 1

В ООО «Криотехника» мы решили эту проблему на уровне проектирования. Наш подход: сложность должна оставаться на заводе, а на площадке заказчика обслуживание должно быть максимально простым. Мы переносим акцент с квалификации эксплантата на конструкцию оборудования.

О компании

ООО «Криотехника» — завод-изготовитель нефтегазохимического и криогенного оборудования для работы со всеми видами промышленных газов (азот, углекислота и др.) и сжиженного природного газа.



Рис. 2

Мы производим резервуары, емкости, сепараторы, теплообменное оборудование, испарители, газонаполнительные станции, рампы, моноблоки, транспортные цистерны и иное нефтегазовое оборудование (рис. 1, 2).

Наше производство полностью отвечает самым жестким отраслевым стандартам:

- продукция внесена в реестр Минпромторга РФ в соответствии с постановлением № 719, что подтверждает российское происхождение продукции;

- соответствие ТР ТС 032/2013 и декларация ТР ТС 010/2011;

- собственная аттестованная лаборатория неразрушающего контроля;

- технология сварки и оборудование аттестованы НАКС.

Это значит, что надежность закладывается на этапе производства. А как это реализуется в конструкции для конечного пользователя? Приведем 4 конкретных примера.

Пример 1. Стенд сборки арматурного шкафа

Как было раньше: обвязка изготавливалась и подгонялась непосредственно по месту. Любая протечка или замена узла превращалась в ювелирную работу сварщика в стесненных условиях.

Как стало сейчас: мы внедрили стенд сборки арматурного шкафа. Это позволяет нам производить поузловую сборку трубной обвязки на нашей производственной площадке, в идеальных условиях. На площадке размещения механику больше не нужно ничего подгонять — он может беспрепятственно заменить поврежденный участок трубопровода танк-контейнера в формате «снял блок — поставил блок». Снизились требования к квалификации монтажника и время простоя.

Пример 2. Байонетное соединение трубопровода

Как было раньше: классическое сварное соединение, спрятанное под слоем изоляции. Для ремонта нужно было демонтировать изоляцию, вырезать участок, приглашать аттестованного сварщика со спецоборудованием, затем заваривать, проверять швы и восстанавливать изоляцию. Долго, дорого, требует профи.

Как стало сейчас: байонетное соединение позволяет заменить участок трубопровода с помощью обычных гаечных ключей. Никакого перевакуумирования, разбора изоляции и сварочных работ. Механик средней квалификации может провести замену за считанные минуты.

Пример 3. Вакуумный ключ

Как было раньше: использовался громоздкий вентиль-ключ, который часто был в доступе для посторонних, что создавало риски несанкционированного вмешательства и потери вакуума.

Как стало сейчас: мы внедрили компактный вакуумный ключ. Он позволяет устанавливать высоковакуумную заглушку без специального оборудования. Заглушка выполняет двойную роль — это и запорный элемент, и предохранительное устройство. Надежная защита от человеческого фактора и предельная простота монтажа в едином решении.

Пример 4. Штекерное соединение электроцепей

Как было раньше: электрооборудование подключалось пайкой. Для диагностики или замены нужно было полностью разбирать узел, снимать провода, а затем снова паять. Любая ошибка пайки в криогенной установке — риск короткого замыкания и пожара.

Как стало сейчас: мы применяем штекерные соединения кабелей электроустановок с четкой маркировкой. Обслуживание и замена оборудования теперь происходят без «жесткого» размыкания цепи, без нарушения изоляции и защитных оболочек. Подключил разъем с нужной маркировкой — и установка работает. Никаких паяльников и высококвалифицированных электронщиков на объекте.

Заключение

Подводя итог, хочу подчеркнуть главную мысль. ООО «Криотехника» не просто производит резервуары и криогенные трубопроводы. Мы производим готовые, легко обслуживаемые решения.

Грамотное проектирование и разработка конструкции снижает затраты на последующее техобслуживание и эксплуатационные издержки. Теперь, чтобы вернуть оборудование в строй после нештатной ситуации, не нужно ждать выезда спецбригады. Обслуживание становится стандартной, рутинной процедурой, доступной рядовому персоналу. А это значит — никакого простоя, никаких миллионов убытков и абсолютная технологическая безопасность.

Эксплуатация — это всегда проверка на прочность, и реальность часто вносит свои коррективы. Если в процессе работы оборудования возникают сложности, не ищите временных решений проблемы. Мы за инженерный подход: наша команда проанализирует ситуацию и доработает конструкцию так, чтобы проблема исчезла навсегда. Мы за партнерский подход в создании оборудования, которое работает без сбоев.

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ПОСТАВКИ ПОРШНЕВОГО КОМПРЕССОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ К ПОРШНЕВЫМ КОМПРЕССОРНЫМ УСТАНОВКАМ

Ш.Х. Бедретдинов

ООО «НПО «Компрессия», г. Москва

Разрешите представить вам российского производителя/поставщика — ООО «НПО «Компрессия». Наша компания специализируется на производстве комплектующих и запасных частей для поршневых компрессоров, а также предоставляет полный спектр сервисных услуг по их техническому обслуживанию и ремонту.

Основные преимущества

ООО «НПО «Компрессия» — узкоспециализированная организация, ориентирующая свою деятельность на поршневых компрессорах и производстве запасных частей к ним. Мы не просто продаем комплектующие, а обеспечиваем полный цикл: от проектирования и производства до монтажа и сервисного обслуживания.

Ресурсы компании позволяют гарантировать высочайший уровень поддержки, на сегодняшний день численность составляет более 150 человек. Общее количество инженерно-технического персонала составляет более 75 % от общего числа сотрудников, где 80 человек задействованы непосредственно в производстве.

В составе нашей организации имеются две производственные площадки в Москве и Московской области.

Наша сервисная служба оперативно реагирует на все запросы в соответствии с установленными обязательствами.

На сегодняшний день сформирован департамент НИОКР по разработке компрессорных установок от 4 МВт под конкретных заказчиков.

Проектирование компрессорных установок осуществляется согласно стандартам API618, ИНТИ и ГОСТ.

Пусконаладку первой поршневой установки планируются осуществить в 2027 г.

Наша компания производит капитальные запасные части для поршневых компрессоров, включая цилиндры, поршни, крейцкопфы, коленвалы. За последний год отгружены и уже часть находятся в эксплуатации более 25 цилиндров для компрессоров Хауден, Нойман эссер, Borsig.

ООО «НПО «Компрессия» изготавливает запасные части в соответствии с постановлением РФ № 719. Мы поставили на производство все типы клапанов, в том числе внутренние части из материала РЕЕК.

Отдельно хочу отметить, клапаны собственной разработки, выполненные на базе профильной пластины. Преимущества нашего клапана помимо отличных показателей межсервисного интервала — это полностью российский клапан, выполнен из российского сырья.

Мы применяем унифицированные решения, которые гарантируют наличие товаров на складе. Срок поставки ЗИП под наши клапаны составляет от 3 до 10 дней.

В настоящий момент для данной расходной группы не требуется специальный выезд специалистов для проведения обратного инжиниринга, достаточно заполнить опросный лист (ОЛ), это значительно сокращает время расчетов и выпуска готовой продукции.

Модернизация оборудования

Помимо всех видов ремонтов с заменой ЗИП, становится актуальным модернизация оборудования, в особенности это касается очень старых поршневых установок — 30—50 лет и более, которые уже морально устарели как с точки зрения замены просто оригинальных запасных частей, так и технического обслуживания.

Прогресс не стоит на месте, а соответственно появляются новые материалы, способы монтажа, появляются современные технические решения, которые ранее были не доступны.

Что «обеспечивает» модернизация старых компрессоров?

- повышение КПД и увеличение ресурса работы эксплуатируемого оборудования за счет иных материальных исполнений и применения современных технических решений в узлах;

- уменьшение эксплуатационных затрат и снижение ошибок монтажа;

- в некоторых случаях — уменьшение стоимости узлов за счет конструкционного упрощения.

В современных реалиях в РФ это более чем актуально.

Высокоэффективные инженерные пластики

Мы значительно продвинулись в производстве заготовок из пластиков и разработке технологий по их обработке.

К подобным материалам мы относим РЕЕК — полиамиды работающие при низких температурах и PTFE.

В настоящее время мы установили специализированное оборудование для производства заготовок или готовых изделий из РЕЕК на нашей производственной площадке в Подмосковье. Гранулы РЕЕК мы покупаем как за границей, так и в РФ. В России есть только один производитель (не поставщик) подобного материала с кем у нас заключен договор, это позволяет получить полную независимость от импортных поставщиков.

Также в связи с тем, что мы давно связаны с производством крупногабаритных изделий для поршневых компрессоров, мы поняли, что заказчики испытывают серьезный дефицит с поставщиками крупногабаритных отливок из чугунов и сталей.

В связи с тем, что мы прошли все стадии отборов проверенных поставщиков, мы предлагаем услуги по поставке крупногабаритных качественных заготовок.

Литье до 2 т производим в РФ. Свыше 2 до 80 т — производство в Индии, Китае.

Оснастка для отливки для штучных и крупногабаритных изделий выполняется методом 3D-печати из специального материала, подобная оснастка позволяет улучшить качество поверхности получаемой заготовки и повысить точность отливаемого изделия.

Сервис и ремонт

Наша сервисная команда на постоянной основе проходит обучение и совершенствуется. Мы увеличиваем штат в соответствии с потребностями рынка.

Специалисты сервисной службы осуществляют капитальный ремонт, плановое ТО, оказываем услуги по восстановлению деталей для поршневых компрессоров и выполняем ремонт клапанов с последующими стендовыми испытаниями. Оказываем услуги ШМР и ПНР.

В заключение хочу сказать, что мы создаем комплексные решения для надежной эксплуатации компрессорного оборудования в секторе ТЭК.

МИНИМИЗАЦИЯ ПРОСТОЕВ ПОРШНЕВЫХ КОМПРЕССОРОВ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

Е.А. Жегалов

АО «АГВ», г. Москва

Компания «АГВ»: опыт и специализация

АО «АГВ» более 15 лет разрабатывает и производит компоненты для поршневых компрессоров и газопоршневых двигателей. Компания входит в группу «ТРЭМ Инжиниринг» и располагает современными производственными мощностями и системой контроля качества.

Продукция компании совместима с поршневыми компрессорами ведущих мировых и отечественных производителей и может применяться для всей номенклатуры промышленных газов и их смесей.

Мы сопровождаем заказчика не только на этапе поставки, но и в процессе эксплуатации оборудования, помогая своевременно выявлять причины неисправностей и предотвращать развитие дефектов, приводящих к дорогостоящим ремонтам и внеплановым простоям.

Глубокая техническая экспертиза и многолетний опыт сервисных инженеров АО «АГВ» позволяют выполнять работы любой категории сложности: диагностику, регламентное техническое обслуживание, пусконаладочные работы, капитальный и аварийно-восстановительный ремонт. Команда сервисного подразделения насчитывает 35 квалифицированных специалистов и оснащена всем необходимым инструментом для проведения ТО и капитальных ремонтов.

В современных условиях эксплуатации промышленного оборудования особую актуальность приобретает обеспечение надежной и бесперебойной работы поршневых компрессоров. В связи с импортными ограничениями предприятиям приходится не только искать альтернативных поставщиков запчастей, но и поддерживать высокую эксплуатационную надежность оборудования. Практика показывает, что эффективность службы главного механика определяется не только устранением последствий отказов, но и своевременным выявлением потенциально

проблемных узлов, формированием критического запаса компонентов, а также внедрением технических решений для предупреждения внеплановых остановок.

Структура отказов поршневых компрессоров

По данным Национальной ассоциации нефтепереработчиков (NPRA), Emerson и АО «АГВ», распределение причин отказов поршневых компрессоров выглядит следующим образом.

Клапаны цилиндров остаются доминирующим источником отказов: на них приходится более половины всех инцидентов. Их техническое состояние напрямую влияет как на производительность компрессора, так и на механическую надежность всей установки. Это делает управление ресурсом клапанного узла первоочередной задачей для инженерных служб.

Узлы трения — поршневые кольца и сальниковые уплотнения — формируют вторую по значимости группу рисков. Для них критичны: режим сухого трения, температурный режим, свойства материала и качество сопряженных поверхностей.

Дополнительное значение имеет состояние штока. Несмотря на относительно небольшую долю в общей статистике, он остается одним из наиболее нагруженных элементов: воспринимает циклические механи-



Рис. 1. Структура отказов основных узлов поршневого компрессора

ческие нагрузки и воздействие переменного давления. При повышении давления в системе сила прижатия сальниковых колец возрастает, что ускоряет износ его рабочей поверхности.

Инжиниринг клапанов: от копирования к разработке

Традиционный подход — замена изношенного клапана аналогом по оригинальному номеру — имеет существенный изъян: он не учитывает реальные условия эксплуатации, которые за годы работы оборудования могли значительно измениться. Газовый состав, температура, степень загрязненности и нагрузки нередко отличаются от проектных параметров.

АО «АГВ» применяет принципиально иной подход — разработку новой конструкции клапана, оптимизированной под текущие условия эксплуатации конкретного компрессора. Процесс включает следующие этапы:

- сбор данных о технологическом процессе и анализ условий эксплуатации;
- обратный инжиниринг с детальными замерами;
- инженерные расчеты и компьютерное моделирование;
- подбор материалов под выявленные условия работы;
- изготовление на современных станках с ЧПУ;
- контроль геометрии в измерительной лаборатории;
- проведение испытаний на стенде.

Оптимальная геометрия седла, запирающих элементов и проточных каналов позволяет снизить ударные нагрузки, улучшить продувку и уменьшить тепловой и механический износ — особенно при работе в загрязненных средах. Результат — существенно более высокий ресурс и предсказуемость работы узла по сравнению с прямой заменой.

DLC-покрытие: защита клапанных компонентов

Одним из наиболее эффективных методов увеличения ресурса клапана является нанесение DLC-покрытия (Diamond-Like Carbon — алмазно-графитовое покрытие) на его металлические части.

В зависимости от типа пленки, твердость покрытия достигает 1200—4500 HV, что делает его одним из самых прочных среди применяемых за-

DLC-ПОКРЫТИЕ

Алмазно-графитовое покрытие корпусных элементов клапана и пружин





ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОКРЫТИЯ:

Твердость 1200–4500 HV Пористость < 0,5%	Коэффициент износостойкости В 13-20 РАЗ ВЫШЕ ПО СРАВНЕНИЮ СО СТАЛЬЮ
---	---

Высокая химическая стойкость в агрессивных средах

Повышение ресурса работы узла за счет уменьшения прилипания грязной среды к рабочей поверхности клапанов

Рис. 2. Элементы клапана с DLC-покрытием

щитных покрытий. Пористость покрытия — меньше 0,5 %, что делает его оптимальным для коррозионной защиты в агрессивных средах, а также предотвращает налипание загрязнений.

Сальниковые уплотнения: зона риска и зона контроля

Сальниковое уплотнение — критически важный узел, влияющий на герметичность, безопасность, экологичность и ресурс штока компрессора. Для обеспечения надежной работы требуется индивидуальный подбор конструкции сальникового узла, материалов колец, расчет тепловых зазоров и контроль качества сопрягаемых поверхностей.

Риски при износе сальникового уплотнения:

- утечки газа по штоку;
- перегрев зоны сальника;
- ускоренный износ штока;
- потеря герметичности системы;
- внеплановый останов компрессора.

Решения АГВ:

- подбор оптимальной конструкции сальникового узла под конкретные условия эксплуатации;



Рис. 3. Сальниковое уплотнение

- применение корпусов сальниковых уплотнений с принудительным жидкостным охлаждением и подпорным буферным газом;
- расчет тепловых зазоров между уплотнением и корпусом;
- шлифовка и контроль плоскостности сопрягаемых поверхностей сальниковых камер;
- различные конструкции сальниковых колец в зависимости от условий работы и назначения.

Поршневые кольца: меньше утечек – меньше простоев

Поршневые кольца редко выходят из строя внезапно, их износ носит постепенный характер. Компрессор продолжает работать, однако потеря герметичности приводит к снижению производительности, росту температуры и увеличению нагрузки на смежные узлы. Такой «скрытый» износ способен существенно сократить межремонтный ресурс оборудования.

Последствия износа поршневых колец:

- утечки между поршнем и цилиндром;
- рост температуры нагнетания;



Рис. 4. Поршневые кольца

- повышение нагрузки на клапаны;
- ускорение износа цилиндра, гильзы и поршня;
- увеличение энергопотребления;
- внеплановый останов компрессора.

Проектирование и изготовление колец с учетом фактического состояния поршневых канавок позволяет повысить эффективность работы компрессора и снизить риск внеплановых остановок.

Материал «Пластик 7000»: инновационный PTFE для уплотнений

«Пластик 7000» — фирменный композитный материал АО «АГВ» (рис. 5), разработанный для работы в экстремальных условиях. Основой



Рис. 5

служит структурно-модифицированный PTFE с добавками, прошедший радиационное облучение. Этот процесс обеспечивает оптимальную упаковку макромолекул, формируя уникальные эксплуатационные свойства за счет изменения морфологии без изменения химической структуры полимера.

Благодаря низкому коэффициенту трения и высокой устойчивости к агрессивным средам материал идеально подходит для поршневых колец и сальниковых уплотнений, особенно в компрессорах, работающих без смазки.

Заключение

В условиях импортных ограничений ключевым фактором надежной эксплуатации поршневых компрессоров становится не замещение отдельных комплектующих, а комплексный инженерный подход к повышению ресурса оборудования. Анализ причин отказов, адаптация конструкций к реальным условиям работы, применение современных покрытий и высокоэффективных материалов позволяют существенно снизить риск внеплановых остановок и повысить эффективность эксплуатации компрессорных установок. Практика АО «АГВ» показывает, что такой подход обеспечивает не только импортнезависимость, но и долгосрочную надежность критически важных узлов компрессора.

ООО «ГИДРОГАЗ» – 30 ЛЕТ. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В ЗАМЕЩЕНИИ ИМПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В.М. Ряполов

ООО «ГИДРОГАЗ», г. Воронеж

Завод «ГИДРОГАЗ» широко известен в стране и за рубежом как один из лидеров в области разработки и производства высокотехнологичного промышленного насосного оборудования и запорно-регулирующей арматуры. С момента основания предприятие специализируется в области разработки инновационных и импортозамещающих решений, многие из которых стали эталонными для промышленности и проектных организаций. При этом реплики с использованием технических решений предприятия выпускаются и в стране и за рубежом.

Производственная линейка ООО «ГИДРОГАЗ» включает продукцию исключительно собственной разработки, с множеством запатентован-



ных уникальных конструктивно-технологических решений, разработку и внедрение самых передовых технологий и технологического оборудования. Вся производимая продукция включена в Реестр Минпромторга, как продукция российского производства, в соответствии с постановлением № 917 и имеет все необходимые сертификаты.

Сегодня ООО «ГИДРОГАЗ» имеет на своих производственных площадках в Воронежской области полностью замкнутый цикл от разработки, изготовления и испытаний до сервисного обслуживания и ремонтов в течении всего жизненного цикла оборудования.

Производственные мощности включают в себя заготовительное и 2 литейных (ХТС, ЛВМ) производства, инструментальное и гальваническое производства, цеха механической обработки с самым современным металлорежущим оборудованием, цеха 3D-печати и переработки полимеров.

Качество и надежность выпускаемого оборудования обеспечено полным комплектом лабораторий неразрушающего, механического, химического и металлографического контроля. Гордостью предприятия является уникальный комплекс стенов гидравлических испытаний насосного оборудования, запорно-регулирующей арматуры и торцевых уплотнений имени Ю.А. Гагарина, аттестованный, в том числе, для сертификационных испытаний продукции Госкорпорации по атомной энергии «Росатом».





Макет электронасосного агрегата с экранированным двигателем

ООО «ГИДРОГАЗ» более 25 лет осуществляет поставки продукции предприятиям нефтегазовой и нефтехимической промышленности страны. Наверное нет такой компании в стране, где не работают насосы предприятия, есть ряд заводов укомплектованных на 100 % исключительно насосами производства ООО «ГИДРОГАЗ». Вместе со специалистами этих предприятий, проектными и научными институтами, изучая реальные условия эксплуатации оборудования, требования к безопасности, надежности, ремонтпригодности, экологическим требованиям, специалисты ООО «ГИДРОГАЗ» постоянно совершенствуют свое оборудование, расширяя как параметрический, так и номенклатурный ряд. Особо важным является создание нового, уникального оборудования (в том числе с мировой новизной технических решений). За последние два года завершены работы и прошли ОПИ нескольких новых линеек новой продукции. На двух из них, учитывая их исключительную важность и высокую потребность, в том числе, имея ввиду обеспечение технологического суверенитета, остановимся особо.



Электронасосный агрегат с экранированным двигателем серии НА тип СМР в соответствии с СТО ИНТИ S.10.5 (API 685) спроектирован с учетом последних достижений предприятия в области создания высокотехнологичного оборудования для реализации проектов импортозамещения насосного оборудования с экранированным двигателем.

На сегодняшний день ООО «ГИДРОГАЗ» освоил линейку электронасосных агрегатов на замену импортных насосов производителей: АО «Молдовахидромаш» (Молдова), Hermetic Pumpen GmbH (Германия), Teikoku electric (Япония), Nikkiso (Япония).

Проект реализован в рамках программы замещения критически важного технологического оборудования при поддержке Минпромторга РФ. Результатом работ является разработка и освоение серийного производства параметрического ряда герметичных электронасосов с экранированным двигателем, перекачивающих химические взрыво- и пожароопасные среды в широком диапазоне расходов от 0 до 600 м³/ч и напорах до 500 м, при температуре перекачиваемых сред от –73 до 360 °С. Обеспечивается ресурс работы не менее 20 лет и межремонтные интервалы не менее 8 лет.

Отличительные особенности:

— данный тип насосов представляет собой моноблочную герметичную по отношению к окружающей среде конструкцию с экранированным электродвигателем собственного производства;

— низкая стоимость владения с учетом стоимости, затрат на техническое обслуживание и запасные части, потребляемой электроэнергии (КПД агрегатов превышает импортные аналоги);

— возможность поставки с габаритно-присоединительными размерами замещаемого оборудования для исключения перемонтажа оснований и трубопроводов;

— полная локализация производства в ООО «ГИДРОГАЗ», патенты на конструкцию.

Электронасосный агрегат серии НА тип MDP-BB по СТО ИНТИ S.10.5 (API 685) представляет собой развитие программы выпускаемых в течение 25 лет герметичных насосов с магнитной муфтой типа ГХ, широко эксплуатируемых в стране. Данная программа направлена на освоение критически важных позиций нефтегазоперерабатывающих предприятий по герметичным насосам, соответствующим API 685, в том числе и «горячего» (до 450 °С) исполнения с целью замещения насосов таких производителей, как KSB (Германия), ITT Golds (США), Sulzer (Швейцария), Flowserve (США), Ruhrpumpen (Германия), HMD (Англия), Hermetic (Германия), Klaus Union (Германия).

Особенностью насосов типа MDP является полное соответствие конструктивного исполнения требованиям API 685, что потребовало существенной переработки базовых решений. Линейка насосов MDP-BB (многоступенчатые) имеет, кроме прочего, запатентованную конструкцию статорной части, в которой осевой вход с консольной первой ступенью на переднем подшипнике скольжения и корпус статора всего с одним разъемом, обеспечивают повышенные (на 35—50 %) антикавитационные качества, высокий КПД, надежность и герметичность статора при относительно небольших габаритах и стоимости. При этом, запатентованная конструкция шнекоколеса первой ступени обеспечивает лучшие на сегодня кавитационные качества насоса, позволяет работать с более вязкими, «горячими», легкоиспоряющимися перекачиваемыми жидкостями при малом подпоре на входе. Ротор полностью разгружен от осевой силы посредством установленного автомата осевой разгрузки. Простая, жесткая и очень прочная конструкция обеспечивает легкое обслуживание и превосходную надежность.

В заключение следует отметить, что 30-летний опыт работы предприятия по разработке и изготовлению новой высокотехнологичной продукции позволяет решать самые сложные задачи в области промышленных насосов для нефтегазовой отрасли, в том числе для новых проектов и импортозамещения.

НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ В НОВОЙ РЕАЛЬНОСТИ: ОТ КРИЗИСА ЗИП К СИСТЕМНОМУ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЮ

Н.В. Кузенков

ООО «НК «КРОН», г. Тула

Санкции и разрыв логистики поставили нефтегазовые предприятия перед жестким выбором: как обеспечивать бесперебойную работу насосов, когда поставки оригинальных запчастей непредсказуемы, а стоимость простоя превышает цену самого агрегата?

На совещании главных механиков НК «КРОН» (Тульский насосный завод) представил системный взгляд на проблему. Разобраны все текущие меры обеспечения ЗИП, указаны их риски и предложен путь, формирующий технологический суверенитет отрасли.

Почему запчасти — это особая зона риска? Запчасти нужны регулярно (большая часть — ежегодно к ППР), иногда — внезапно и срочно. При



отсутствии даже дешевой детали простой обходится дороже полной стоимости насоса. Тендерные процедуры не позволяют адекватно оценить цену и надежность поставки. В итоге предприятия вынуждены искать обходные пути, каждый из которых таит серьезные угрозы.

Ловушка № 1: самостоятельное изготовление (Reverse Engineering). На первый взгляд — логично: снял размеры, изготовил, сэкономил. Но реальность иная:

- 3D-сканирование дает лишь 30 % данных, нужных для производства; нет допусков, посадок, материала, термообработки; «измеренная» деталь и «производственный» чертеж — разные вещи. Для сложных гидравлических поверхностей это фактически требует разработки нового насоса с участием гидродинамиков;

- экономика единичного производства разоряет: стоимость оснастки и программ для ЧПУ «размазывается» по нескольким деталям;

- главный юридический риск — установка неоригинальной детали без лицензионной документации аннулирует все сертификаты и разрешения на насос; формально — это уже не сертифицированное изделие; при аварии все риски (включая страховые и надзорные) ложатся на того, кто согласовал замену.

Вывод: самоизготовление годится только для простых быстроизнашиваемых деталей (прокладки, уплотнения). Задокументировать все сотни тысяч позиций на предприятии невозможно.

Ловушка № 2: параллельный импорт. Ввоз оригинальных запчастей через серые каналы дает временную уверенность: деталь с правильным Part Number, должна «подойти». Однако это экстренная мера без долгосрочных перспектив:

- процесс нестабилен: сегодня закупили, завтра канал перекрыт;

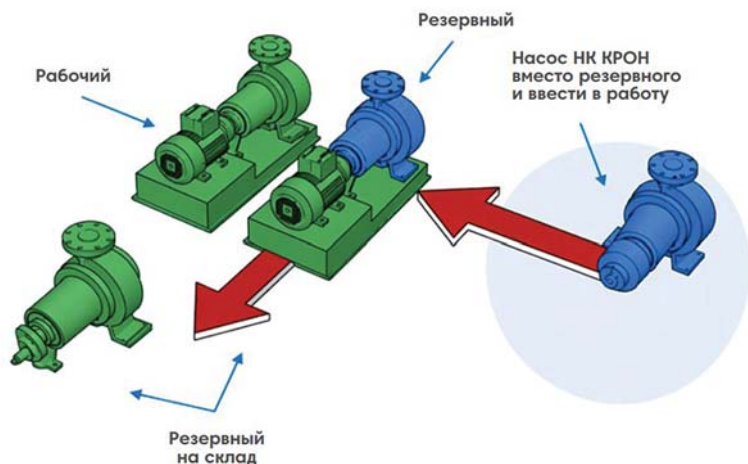
- цены неконтролируемы, зависят от «настроения» цепочки посредников;

- сроки поставки неизвестны, форс-мажор на любом этапе (оплата, транзит);

- нет гарантии, что вы получите оригинал, а не подделку; при этом заказ по серийному номеру (обязательное условие) сразу выдает санкционные риски производителю и он блокирует поставку.

Вывод: параллельный импорт — паллиатив, позволяющий «заткнуть дыру», но непригодный для устойчивой системы снабжения.

Стратегическое решение: постепенное замещение. Наиболее правильный путь — планомерная замена импортных агрегатов на российские. Экономика проста: цена нового насоса НК «КРОН» сопоставима со сто-



имостью одного комплекта ЗИП для иностранного аналога. Вы снимаете резервный насос, ставите НК «КРОН», проверяете в работе. Когда приходит время ремонта основного агрегата, у вас уже есть подтвержденное техническое решение. Это не революция, а эволюция: без остановок, без шоковых затрат, с понятной логистикой.

ОПИ — проверка не на бумаге, а на деле. Ключевое преимущество — опытно-промышленные испытания. Это формат, при котором насос тестируется на вашем процессе до 90 дней. Оплата — только после подписания акта успешных испытаний.

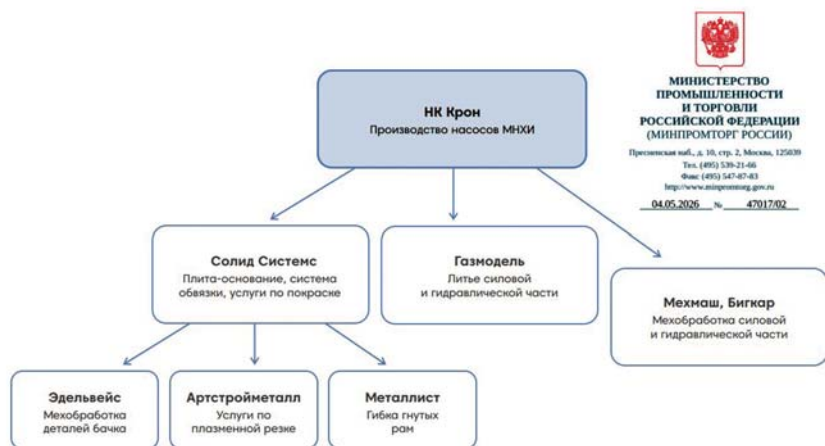
Алгоритм: вы заполняете опросный лист → инженеры подбирают насос → согласовывают программу → подписывают договор ОПИ → выполняют шеф-монтаж и пусконаладку. После успешных испытаний — запуск гарантии.

Что вы получаете:

- полную уверенность в решении (проверено на вашем сырье и в ваших условиях);
- отсрочку платежа до 3 месяцев;
- полный комплект РКД и эксплуатационной документации;
- профессиональную поддержку при монтаже и эксплуатации.

Гарантия начинается только после успешных испытаний. Риск лишних затрат — нулевой.

Кто мы и почему нам можно доверять? НК «КРОН» — не дистрибьютор и не сборочный цех, а производитель и инженерный интегратор. Осно-



ван в 1992 г. Производство находится в Туле (4500 м², мощность — свыше 1000 агрегатов в год), инженерный центр — в Москве. Менеджмент — более 20 лет в насосостроении, 60 % инженеров — профильное высшее образование. Ключевые заказчики: ПАО «Новатэк», ПАО «Лукойл», ПАО НК «Роснефть», ПАО «СИБУР Холдинг». Есть опыт реализации ЕРС-проектов и сеть сервисных центров. В 2016—2017 гг. компания ко-

оперировалась с мировым лидером, накопила компетенции и локализовала производство в России.

В Тульской области по инициативе НК «КРОН» был создан кластер промышленного насосного оборудования и в начале мая 2026 г. был подписан приказ о регистрации кластера и включении его в реестр Минпромторга.

Преимущества локального решения:

1. Сокращение сроков проектирования: предоставляем чертежи, BIM-модели, опросные листы, оперативно обновляем данные.

2. Поддержка экспертиз: помогаем с расчетами и обоснованиями для Главгосэкспертизы, Мособлэкспертизы, региональных органов.

3. Фиксированная цена в рублях: никакой привязки к курсам, точность сметы на всех этапах.

4. Соответствие ГОСТ, ТР ТС, СП: оборудование встраивается в проект без доработок.

5. Полные российские сертификаты: пожарная, взрывозащита, разрешения на применение — без дополнительных согласований.

6. Лояльность заказчика и надзора: проект с российским оборудованием не вызывает вопросов по локализации, особенно при госучастии.



7. Сервис в России: поддержка отечественными специалистами, без виз и задержек, но с доступом к мировым компетенциям.

Инвестиция в наше общее будущее. Загрузка российских заводов — это налоги и рабочие места. Это опыт создания техники мирового уровня. Это реальная конкуренция с Sulzer, KSB, Grundfos, Flowserve, Wilo не на словах, а на деле.

Мы можем и хотим возродить традиции отечественного насосостроения. Но только вместе — с проектировщиками, эксплуатационниками и заказчиками. Каждый установленный российский насос — шаг к независимости. Каждый успешный ОПИ — доказательство, что наша техника лучше адаптирована к местным реалиям.

Давайте сделаем это вместе. Время параллельного импорта уходит. Наступает эпоха системных партнерств и уверенности в завтрашнем дне.

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ, ИНЖИНИРИНГ И РЕИНЖИНИРИНГ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ. ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ И НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ

А.Н. Ломаев

ООО «ИНТЕХМАШ», г. Воткинск

Введение

Насосное оборудование является критически важным элементом инфраструктуры в нефтегазовой, энергетической, химической и жилищно-коммунальной отраслях. Российский рынок промышленных насосов переживает глубокую перестройку, где на первый план выходят импортозамещение, переход на новые стандарты энергоэффективности и стремительный рост спроса в отдельных секторах. Долгое время отрасль была ориентирована на импортную технику: до 2020 г. более 60 % насосных станций, используемых в ЖКХ и промышленности, имели в своем составе оборудование зарубежного производства, а доля импорта насосов и компрессоров достигала около 80 %.

Ситуация кардинально изменилась после 2022 г.: уход зарубежных поставщиков, санкционные ограничения и разрыв логистических цепочек создали прямые риски для стабильной работы предприятий. В ответ на эти вызовы, российские компании развернули масштабную работу по созданию собственных производственных мощностей, освоению новых технологий и внедрению инновационных инженерных решений.

По отраслевым оценкам к 2024 г. доля российских насосов выросла примерно до 52 % против 35 % в 2021 г.:

Год	Доля отечественного оборудования, %	Доля импортного оборудования, %	Объем рынка, млрд руб.
2021	35	65	86,4
2022	41	59	92,7
2023	48	52	103,5
2024	52	48	112,8

Рост обеспечен господдержкой, перераспределением спроса и ускоренной локализацией производств.

Отечественные разработки: от импортозамещения к импортоопережению

Знаковым событием стало заявление министра энергетики РФ Сергея Цивилева о том, что до конца 2025 г. Россия полностью импортозаместит 26 видов критически важного оборудования для СПГ-проектов, включая криогенные насосы, компрессоры и запорную арматуру. Это позволит реализовывать масштабные проекты по сжижению газа на полностью отечественной технологической базе.

В развитие заявления С. Цивилева, в РФ наблюдаются живые примеры полноценного импортозамещения на российских машиностроительных предприятиях: от изготовления многоступенчатых вертикальных насосов для ЖКХ и нефтегазовой отрасли до магистральных насосов большой мощности для транспортировки нефти и процессных насосов для АЭС.

Непосредственно это коснулось и насосного оборудования для поддержания пластового давления (ППД). Если на протяжении всего XX в., в основном, это оборудование изготавливалось украинскими предприятиями, то сейчас это оборудование полностью замещено.

Первые российские насосы для ППД были сделаны в 1995 г. на государственном предприятии «Воткинский завод» для «Удмуртнефть», успешно прошли испытания, и было налажено серийное производство насосов.

На сегодняшний день более пяти предприятий РФ серийно изготавливает такие насосы, «ИНТЕХМАШ» является одним из них.

Насос для ППД — это сложное техническое устройство, в котором применяются детали практически всех металлургических переделов: литье в ХТС и ЛВМ, штамповка, прокат. Основные размеры «командных» деталей изготавливаются по 6 и 7 квалитетам, что требует от предприятий наличия высокоточного оборудования, высококвалифицированных инженерных и рабочих кадров, а также рабочую систему менеджмента качества и управления материально-техническими и человеческими ресурсами.

На рынке появляются также инжиниринговые компании, которые декларируют наличие конструкторской документации (КД) и возможность продажи оборудования, но нужно понимать, что наличие КД —

это лишь 10—15 % от всего изделия, так как только наличие отработанной технологии изготовления «командных» деталей и управление собственнo сборкой и испытаниями является залогом успеха поставки.

Реверс-инжиниринг: воссоздание и улучшение

Реверс-инжиниринг стал ключевым инструментом для обеспечения работоспособности имеющегося у потребителей импортного оборудования в условиях прекращения поставок запасных частей.

Реверс-инжиниринг и аддитивные технологии дают возможность в короткие сроки организовать производство запчастей в рамках импортозамещения. Например, в научном институте «Роснефти» — «БашНИПИнефть» — создали полный комплект конструкторской документации важного элемента насоса очистных сооружений, изготовили и установили его взамен вышедшего из строя.

В практике реверс-инжиниринга активно применяются 3D-сканеры с созданием цифровой копии изделия. Однако важно отметить, что сканер является лишь одним из инструментов инженера: часть измерений проводится ручным инструментом, производятся лабораторные исследования, требуются теоретические изыскания. В результате комплекса инженерных мероприятий появляется рабочая конструкторская документация с необходимой модернизацией исходя из условий и результатов работы конкретного изделия, а также с оптимизацией под имеющиеся производственные технологии. При необходимости осуществляется освоение новых технологий.

В любом случае, реверс-инжиниринг, также как и инициативное создание продукта связано с проведением опытно-конструкторских работ, отработкой и проверкой выбранных технических решений в эксплуатации, то есть полноценных испытаний. ООО «ИНТЕХМАШ» также неоднократно успешно справлялся с подобными задачами.

Наше предприятие специализируется на изготовлении и ремонте центробежных насосов для поддержания пластового давления и перекачки нефти (рис. 1), а также запчастей к нему; двухвинтовых насосов (рис. 2), поставке запчастей для импортного оборудования, выпуске трубопроводной арматуры, газового (рис. 3) и нестандартного оборудования. Компания осуществляет инжиниринг и разработку оборудования от технического задания до готового изделия, проводит его испытания, капитальный ремонт и модернизацию.



Рис. 1



Рис. 2

Основная производственная площадка ООО «Интехмаш» находится в г. Воткинске, где расположены участок механической обработки, сборочный участок и испытательный стенд. Штат ООО «Интехмаш» насчитывает более 50 высококвалифицированных сотрудников, среди кото-

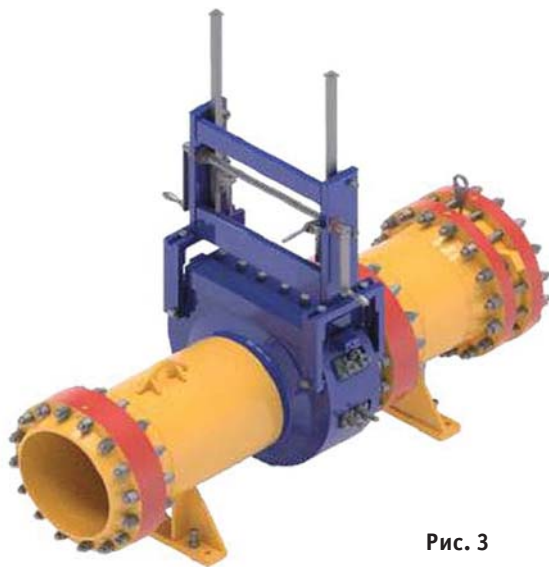


Рис. 3

рых станочники, наладчики, слесари-сборщики, инженеры различных специальностей, а также специалисты по качеству и по продажам.

Имеющийся парк оборудования обеспечивает технологическую независимость от контрагентов. На производственных мощностях освоено изготовление всех запчастей насосов ЦНС: рабочих колес, направляющих аппаратов, входных и напорных крышек, корпусов секций, корпусов уплотнений, подшипников, а также вкладышей подшипников.

На предприятии действует система менеджмента качества в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015). Базовые принципы контроля качества соблюдаются на всех этапах производства: производится входной контроль материалов, контроль изготовления деталей и контроль готовых изделий.

ООО «Интехмаш» располагает собственной аттестованной лабораторией неразрушающего контроля, вся приемка продукции ведется по стандартизованным процедурам.

Примеры импортозамещения

1. Модернизация проточных частей насосов SULZER серии FR (рис. 4, 5), работающих на очистных сооружениях МП «Ижводоканал», с



Рис. 4



Рис. 5

заменой материалов. В процессе модернизации был подобран материал, стойкий к износу и кавитационному воздействию, которое неизбежно в текущих условиях эксплуатации. Если ранее проточные части заменялись ежегодно с использованием оригинальных зарубежных деталей, то после модернизации в 2023 г. больше замен проточных частей не проводилось.

2. Капитальный ремонт мультифазных насосов ROSSCOR MR-150 (рис. 6, 7). В процессе выполнения работ, была освоена методика расчета и построения геометрии проточных частей под эксплуатационные задачи, освоена технология изготовления винтовой поверхности сложной пространственной конфигурации, отработана технология сборки, регулировки.

3. Капитальный ремонт мультипликаторов (повышающих редукторов) LUFKIN (рис. 8, 9), предназначенных для повышения частоты вращения приводимых механизмов. В процессе выполнения работ, были разработаны и освоены технологии ремонта корпусных деталей с восстановлением точной геометрии, изготовления зубчатой передачи высокой точности, технология сборки и динамических испытаний.



Рис. 6



Рис. 7



Рис. 8

4. Изготовление вкладышей подшипников скольжения для мультипликаторов LUFKIN, использующихся в приводах турбин; реверс-инжиниринг и воспроизводство изготовления узлов Митчелла для оппозитных центробежных насосов ППД.



Рис. 9

5. Модернизация подшипникового узла Митчелла центробежных насосов ППД заменой на узел с подшипниками качения. Что позволяет сократить сроки ремонта за счет повышения доступности запасных частей (использования стандартных деталей).

Заключение

Российское насосостроение демонстрирует впечатляющую динамику развития. От вынужденного импортозамещения отрасль переходит к созданию собственных инновационных продуктов, сравнимых, а иногда и превосходящих зарубежные аналоги.

Дальнейшее развитие отрасли связано с углублением локализации, внедрением аддитивных технологий, освоением металлургических и иных технологий, расширением применения цифровых двойников и подготовкой высококвалифицированных инженерных кадров. Важ-

нейшей задачей остается обеспечение полного технологического суверенитета в критически важных сегментах насосного оборудования, что требует консолидированных усилий государства, бизнеса и научного сообщества.

Несмотря на то, что ООО «ИНТЕХМАШ» является малой технологической компанией, в своей области мы являемся компанией полного цикла: все командные детали и специальные процессы, требующие аттестации исполнителей, производятся на нашем предприятии нашими специалистами, благодаря чему имеется кейс собственных проектов, реализованных от разработки до испытаний в эксплуатации. Также мы обладаем опытом участия в комплексных решениях в качестве соисполнителя — изготовителя и испытателя продукции-аналогов импортного оборудования.

Таким образом, «ИНТЕХМАШ» готово к диалогу в области импортозамещения, инжиниринга и реинжиниринга промышленного оборудования, при наличии таковой потребности и заинтересованности нефтяных компаний.

ПРЕИМУЩЕСТВА КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРМЕТИЗИРУЮЩИХ ЛЮКОВ СМОТРОВЫХ ОТВЕРСТИЙ

Н.А. Плаксий

ООО «СмартПромТехнологии», г. Химки, Московская обл.

В настоящее время технические службы предприятий вырезают смотровые окна самостоятельно или через подрядные службы. Вырезы не закрыты, делается специальная «заплатка» из покровного слоя изоляции. При таком технологическом решении смотровое окно не является герметичным: под теплоизоляцию постоянно попадает влага, поверхность стенки трубопровода (резервуара) взаимодействует с окружающей средой.

Периодический или плановый осмотр технологического оборудования обычно проводится с использованием неразрушающих методов исследования. Процесс обследования затруднен для изолированного оборудования и обычно требует полного или частичного снятия изоляционного материала и любых металлических оболочек в местах, наиболее подвергнутых влиянию коррозии и эрозии. Для исключения затрат на снятие и установку изоляционной конструкции при проведении диагностирования оборудования рекомендуется установить герметизирующие смотровые лючки на местах осмотра. Смотровой люк является герметичным, поскольку выполнен из эластичного полимера и имеет размер, соответствующий размеру отверстия в металлической оболочке. Установка лючка выполняется в пять простых операций. С помощью дрели и фрезы в изоляционной конструкции вырезается отверстие, вытаскивается из отверстия мягкий слой изоляции, устанавливается лючок в жесткий покровный слой, затем обратно укладывается на место мягкая изоляция и закрывается крышкой лючка.

Материалы герметизирующего люка для инспекционных отверстий:

— EPDM-резина твердостью 50 ед.: диапазон рабочих температур: $-60...200\text{ }^{\circ}\text{C}$; предел прочности при растяжении: 14,8 МПа; сопротивляемость УФ-излучению и озону: превосходная;

— силиконовая резина с твердостью 50 ед.: диапазон рабочих температур: $-90...280\text{ }^{\circ}\text{C}$ (кратковременно — $300\text{ }^{\circ}\text{C}$); предел прочности при растяжении: 6 МПа; сопротивляемость УФ-излучению и озону: превосходная; предназначены для агрессивных сред (кислоты);

— размеры герметизирующего люка для инспекционных отверстий: 3,5 (EPDM) — 8,4 см; 3,5 (силикон) — 8,4 см; 5 (EPDM) — 12 см; 5 (силикон) — 12 см.

Перечень эффектов инновации:

— эффект 1 — сокращение затрат на оборудование, машины, механизмы (CAPEX) за счет увеличения их срока полезного использования;

— эффект 2 — сокращение затрат на оборудование, машины, механизмы (CAPEX) за счет снижения затрат на ремонт (увеличение длительности межремонтных периодов, сокращение длительности ремонтов, сокращение стоимости ремонтов);

— эффект 3 — сокращение затрат на сырье и материалы, энергию за счет снижения объема потребляемого материала на единицу выпускаемой продукции (OPEX);

— эффект 4 — сокращение затрат на персонал за счет снижения объема выполняемых персоналом операций (OPEX).





Применение герметизирующих лючков для инспекции стенок реактора, теплообменника, дистилляционной колонны, резервуара-хранилища сокращает время подготовки к капитальным ремонтам на 50 %.

Аналоги и сравнительные характеристики

Базовый аналог: самодельные заплатки из покровного слоя изоляции с крепежом, которые не обеспечивают герметичность, взаимодействуя с внешней средой. Высокая скорость коррозии.

Прочие аналоги: зарубежные производители, поставляющие аналогичную продукцию, состоящую из металлической обечайки (в виде фланца по поверхности покровного слоя) и крышки. Такой конструктив может применяться на исключительно ровных поверхностях без каких либо наклонов и изгибов, а также не способен герметизировать смотровое окно на длительный срок, ввиду микродвижений и расширений в ходе эксплуатации трубопроводов и сосудов.

Смотровые люки, выполняемые согласно предлагаемому технологическому решению, могут применяться многократно (до 200 циклов открытия/закрытия) с увеличенным в 4 раза сроком службы (до 16 лет) во всех изоляционных конструкциях с устойчивостью ко всем факторам эксплуатации, перечисленным в пп. 4.3—4.6 СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».

Применение эластичных лючков в наиболее труднодоступных и сложных условиях (колена, тройники, врезки, места сужения трубопровода, перед арматурой и после нее, места скопления влаги и продуктов, вызывающих коррозию, застойные зоны, дренажи, а также па прямых участках внутри установочных, внутрицеховых и междцеховых трубопроводов и сосудов) позволяет достичь существенной экономии затрат и обеспечить постоянный доступ к смотровому месту.

Заключение

Предлагаемое технологическое решение предназначено для оперативного мониторинга скорости коррозии, для проведения регулярного диагностирования толщинометрии трубопроводов и резервуаров, без демонтажа теплоизоляции, в наиболее труднодоступных местах, в том числе на изгибах и неровных поверхностях, и обеспечивает сокращение затрат (ОРЕХ, CAPEX).

Люки герметизируют смотровые отверстия на длительный срок. При этом, в ходе эксплуатации учитываются степень влияния микродвижений и расширений трубопроводов и оборудования. Возможно повторное применение люка при определенных условиях. Благодаря особенностям конструкции, герметизирующие люки не требуют никакого дополнительного крепежа и герметика при соединении к поверхности, что значительно сокращает время и упрощает процесс его установки.

Освоено производство колец круглого сечения, а также уплотнений любого профиля по техническому заданию заказчика из следующих резиновых смесей:

АЕМ — в основе этилен-акриловый каучук. Температура эксплуатации: 50—175 °С; твердость по Шору А: 60—75 ед.; устойчивость к озону и УФ-излучению; рабочая среда: гликоли, водные растворы, консистентные смазки, гидравлические масла, моторные масла.

FKM — в основе фтористый каучук. Температура эксплуатации: –20...250 °С; твердость по Шору А: 70—80 ед.; FKM-материалы обладают непревзойденной химической стойкостью к широкому спектру агрессивных сред, включая концентрированные кислоты, ароматические углеводороды и кислородсодержащее топливо; рабочая среда: пластовые жидкости, топливо, консистентные смазки, гидравлические масла, моторные масла.

EPDM — этилен-пропилен-диеновый каучук. Температура эксплуатации: –50...160 °С; твердость по Шору А: 60—70 ед.; устойчивость к озону и УФ-излучению; рабочая среда: водные растворы, пресная и морская вода, водяной пар, воздух и газовые смеси, гликоли, гидравлические и тормозные жидкости.

Это лишь базовые свойства вышеперечисленных резиновых смесей. Возможно создание резиновых смесей с заданными характеристиками по техническому заданию заказчика. Кольца резиновые круглого сечения выпускаются по ГОСТ 9833-73 и ISO 3601, а также по индивидуальному ТЗ.

РИСКИ И ВЫГОДЫ ВЫНУЖДЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ АНАЛОГОВОГО ФИЛЬТРОВАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ОГРАНИЧИТЕЛЬНЫМИ САНКЦИЯМИ КОМПАНИЙ ИЗ НЕДРУЖЕСТВЕННЫХ СТРАН

И.А. Зайчиков

АО «Уралтехфильтр-Инжиниринг», г. Дегтярск, Свердловская обл.

Основная задача службы главного механика производственного предприятия — обеспечение бесперебойной и технически правильной эксплуатации оборудования, его надежной работы, содержания в работоспособном состоянии на требуемом уровне точности и экономичности.

Проведение экспериментов, опытно-промышленных испытаний, подбор аналогов отсутствующим оригинальным комплектующим и расходникам — это работы, упавшие на плечи механиков не потому, что так должно быть, а потому что так получилось. Когда отечественные предприятия на протяжении тридцати последних лет закупали на мировом рынке промышленное оборудование, работа которого невозможна без подпитки запасными частями, расходниками и комплектующими, никто не предполагал, что в один прекрасный миг поток иссякнет. А кто думал, тот придумал импортозамещение!

Санкционные ограничения даже скептиков вынуждают рассматривать варианты применения аналогового оборудования. Тут, кстати, наши производители вновь пытаются наступить на те же грабли — так как охотнее принимают к рассмотрению аналоги импортных производителей, чем отечественных. В российском контексте это классическое недоверие к отечественным инновациям («Нет пророка в своем отечестве»), в склонности считать зарубежное априори более качественным или прогрессивным.

Применение аналогового фильтровального оборудования сопряжено с рядом рисков и выгод.

Риски (в основном связаны с не правильным подбором аналога):

1. Снижение эффективности очистки. Аналоговое оборудование может уступать современным решениям по степени удаления загрязнителей, особенно, если оно не адаптировано под конкретные условия про-

изводства (температура, давление, химическая активность очищаемой среды и улавливаемых примесей).

2. Увеличение эксплуатационных расходов. Аналоговое оборудование может обладать меньшей ресурсоемкостью и требует более частой замены расходных материалов (фильтров, сорбентов), а также более сложного обслуживания. Это может привести к росту затрат на обслуживание и снижению общей экономической эффективности.

3. Нарушение норм технологической очистки. Если оборудование не обеспечивает требуемую степень очистки, это может привести к незапланированному останову технологического оборудования, увеличенному износу, необходимости проведения мероприятий по замене рабочих жидкостей, очистки системы и, как следствие, увеличению затрат на эксплуатацию.

4. Снижение надежности и безопасности. Аналоговое оборудование может быть менее устойчивым к перепадам параметров процесса, механическим дефектам или агрессивным средам. Это повышает риск аварий, утечек или других инцидентов.

5. Ограничения по применению. Некоторые типы оборудования не подходят для определенных видов примесей (например, классические при производстве фильтрующих элементов, полиуретановые герметики и клеи не допустимы в конструкции фильтров для аммиачных сред) или для работы в специфических условиях (высокие температуры, влажность и т. д.).

6. Сложности с обслуживанием и ремонтом. Если аналоговое оборудование устарело или произведено малоизвестным производителем, могут возникнуть проблемы с поиском запчастей, квалифицированных специалистов или технической поддержки.

7. Риск морального износа. Даже если оборудование справляется с текущей задачей, его использование может ограничивать возможности модернизации производства и внедрения новых технологий в будущем.

Выгоды:

1. Сохранение производственного процесса. В условиях санкций аналоговое оборудование позволяет продолжить работу предприятия, избежать простоев и сохранить производственные мощности.

2. Снижение зависимости от импорта. Использование отечественного или доступного оборудования способствует снижению зависимости от зарубежных поставщиков и повышению технологической независимости.

3. Возможность адаптации под текущие условия. В некоторых случаях аналоговое оборудование можно модифицировать или доработать под

конкретные задачи, что позволит временно решить проблему нехватки специализированных решений.

4. Экономия на первоначальных затратах. В некоторых ситуациях аналоговое оборудование может быть дешевле современных аналогов, что позволяет снизить капитальные вложения.

5. Стимулирование развития отечественных производителей. Увеличение спроса на аналоговое оборудование может стимулировать разработку и производство российских аналогов, что в долгосрочной перспективе укрепит технологический суверенитет.

Рекомендации

Для минимизации рисков при использовании аналогового оборудования рекомендуется:

- провести аудит существующих систем очистки с привлечением аккредитованных лабораторий;
- тщательно подобрать оборудование с учетом конкретных условий эксплуатации (тип примесей, температура, давление и т.д.);
- регулярно контролировать эффективность очистки и состояние оборудования;
- рассмотреть возможность модернизации или замены оборудования в среднесрочной перспективе на более современные и адаптированные решения;
- инвестировать в обучение персонала для работы с аналоговым оборудованием и его обслуживание.

Таким образом, вынужденное применение аналогового оборудования — это компромиссное решение, которое требует взвешенного подхода и постоянного мониторинга ситуации.

HAUS – РЕАЛЬНАЯ АЛЬТЕРНАТИВА ЕВРОПЕЙСКИМ ПРОИЗВОДИТЕЛЯМ ЦЕНТРОБЕЖНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ НЕФТЕПРОДУКТОВ И ПЕРЕРАБОТКИ НСО

О.В. Козлов

НАО «Хаус Рус», г. Москва

В связи с уходом в 2022 г. с российского рынка основных европейских производителей центробежных декантерных центрифуг и тарельчатых сепараторов таких, как Flottweg, GEA, Alfa Laval, Andritz, Hiller и др. появилось очень много предложений аналогичного оборудования из КНР, Индии и других стран. Однако практика использования многочисленных поставщиков китайского и индийского оборудования показала, что при реализации проектов с данными участниками российский заказчик неминуемо сталкивается с проблемами коммуникаций, сроков поставки, пусконаладки, технического обслуживания и поставкой ЗЧ.

Все эти проблемы решаются быстро и легко, когда речь идет о поставках компании HAUS Centrifuge Technologies — крупнейшем производителе центробежных декантеров и тарельчатых сепараторов в Турции, поставляющем свое оборудование для нефтяной, нефтехимической, хи-



мической, горнодобывающей, металлургической отраслей промышленности.

Более 20 лет компания HAUS поставляет свое центробежное оборудование в Россию, имеет свое российское юридическое лицо НАО «Хаус Рус», склад запасных частей, несколько сервисных бригад для проведения ШМР, ПНР, а также периодического ТО. С 2025 г. осуществляется





крупномодульная сборка наиболее востребованных центрифуг в РФ в г. Химки Московской области.

Декантеры и сепараторы HAUS используются для переработки нефтесодержащих отходов и промстоков, очистки сырой нефти и различных нефтепродуктов, промышленных масел и топлива, льяльных вод и коммунальных стоков.

В основе технологии центрифугирования лежит физический принцип разделения жидких смесей нефтепродуктов, воды и механических примесей под воздействием центробежных сил в результате разностей плотностей исходных составляющих.

С 2009 по 2025 гг. компания HAUS произвела и поставила в страны Европы, Азии и Америки более 150 ед. оборудования и мобильных кон-



ОСОБЕННОСТИ ЦЕНТРИФУГ HAUS ДЛЯ РАБОТЫ С НЕФТЕПРОДУКТАМИ

- Специальные серии декантеров и сепараторов для промышленного применения (DDI-industry, MBA, IBA)
- Широкая линейка типоразмеров декантеров (диаметр барабана от 238 до 820 мм)
- Поставка на общей раме СКИД с доп. оборудованием и в контейнерном исполнении
- Взрывозащищенное исполнение в соответствии с нормами ATEX II и I
- Газонаполненное исполнение (N2 purging)
- Возможность регулирования выгрузки жидкой фазы без остановки декантера (импеллер)
- Использование твердых сплавов для предотвращения износа барабана и шнека (карбид вольфрама)
- Использование циклоидальных редукторов вместо планетарных на декантерных центрифугах
- Сертификация в РФ ТР ТС 010 \2011 020\2011 01\2011



Номинальный диаметр (мм)	Максимальная скорость (об/мин)	Максимальная емкость деkantации (дм³)	Длина / Диаметр (L/D)
238	5400	11	В зависимости от применяемых материалов в пределах 1,5-4,5
353	4500	33	
470	3500	52	
536	3200	93	
650	2900	182	
820	2600	215	



#BECAUSEWE CARE
hauscentrifuge.ru

тейнерных установок для переработки нефтешламов, очистки бурового раствора, очистки отработанных масел, ДТ и других нефтепродуктов. Модульные установки HAUS работают на НПЗ в г. Тупраш (Турция) и КАТАР ГАЗ в Катаре.

Компания HAUS разработала специальную серию декантеров DDI и центробежных сепараторов IBA для использования в нефтяной и нефтехимической промышленности.

Широкая линейка декантеров HAUS, имеющих внутренний диаметр барабана от 238 до 820 мм позволяет перерабатывать входящие потоки различных жидких сред от 1 до 85 м³/ч. Основные рабочие элементы центрифуг изготавливаются из высокопрочной нержавеющей стали марки Duplex и Super Duplex с применением сплавов карбида вольфрама и керамики для высоко абразивных и коррозионно-опасных продуктов. Оборудование может изготавливаться во взрывозащищенном исполнении для размещения в опасных зонах на территории НПЗ и парках РВС.

Мобильные контейнерные и стационарные модульные установки HAUS для разделения нефтешламов на н/п, несвязанную воду и механические примеси проектируются по принципу «подключай и работай» (Plug and Play), оборудованы насосами и фильтрами, подогревателями и станциями подготовки деэмульгатора и флокулянта, подготовительными и буферными емкостями для исходного продукта и хранения отсепарированных жидких фаз. Данные модули легко устанавливаются на производственных площадках, не требуя специальных фундаментов. Во





время ПНР специалисты HAUS проводят обучение операторов заказчика работе на оборудовании.

Для проведения опытно-промышленных испытаний — ОПИ на территории заказчиков компания HAUS имеет тестовую контейнерную установку на базе декантера модели DDI 4043/42, работающем в 2- и 3-фазном режиме. Использование данной установки позволяет показать эффективность центробежной технологии для решения поставленной задачи, опытным путем подобрать оптимальный режим работы центрифуги для достижения требуемых параметров, наработать определенное количество продукта и подготовить технико-коммерческое предложение.

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЕГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ООО «НТЦ «ЭГИДА»

А.Н. Мисейко

ООО «НТЦ «ЭГИДА», г. Москва

ООО «НТЦ «ЭГИДА» является инновационной российской научно-производственной компанией, основным направлением деятельности которой является разработка и применение эффективных технологий повышения надежности и безопасности эксплуатации нефтегазового оборудования. Технологии, разрабатываемые ООО «НТЦ «ЭГИДА», основываются на методе акустической эмиссии (АЭ), представляющем собой один из наиболее перспективных методов диагностирования технического состояния нефтегазового оборудования в режиме реального времени. В частности, метод АЭ позволяет регистрировать с высокой чувствительностью процессы образования и развития дефектов, представляющих опасность для целостности и работоспособности эксплуатируемого оборудования. Метод АЭ может использоваться для оценки технического состояния нефтегазового оборудования как в период ремонта (сопровождение гидро- и пневмоиспытаний на прочность и плотность), так и в условиях действия эксплуатационных нагрузок («на ходу» или «на режиме»).

На сегодняшний день задача повышения надежности и безопасности нефтегазового оборудования за счет своевременного получения достоверной информации о его техническом состоянии имеет особую актуальность, которая обусловлена внедрением риск-ориентированного подхода в государственном регулировании контрольно-надзорной деятельности в области промышленной безопасности, экологии и природоохраны. В соответствии с указанным подходом ответственность эксплуатирующих организаций за обеспечение надежной и безопасной работы оборудования существенно возрастает. При этом следует принимать во внимание, что в целях увеличения отдачи основных фондов многие предприятия нефтегазовой отрасли переходят на увеличенные интервалы между ремонтами, что повышает риски эксплуатации оборудования.

В сложившихся условиях, когда предприятия нефтегазовой отрасли, с одной стороны, должны обеспечивать наиболее интенсивную эксплуатацию оборудования путем увеличения межремонтного интервала и сокращения времени на ремонт, а с другой стороны — снижать риски возникновения аварий и инцидентов, целесообразно применять технологии, позволяющие выполнять контроль оборудования «на ходу». Подобный подход обеспечивает получение информации о наличии/отсутствии дефектов в условиях действия на оборудование эксплуатационных нагрузок (от перепадов рабочего давления и температуры) и в случае выявления дефектов оценить динамику их развития, запланировать необходимый ремонт.

Выполнение АЭ-контроля нефтегазового оборудования в условиях действия эксплуатационных нагрузок позволяет решать следующие задачи:

1. Получать предварительную информацию о техническом состоянии оборудования до его остановки на ремонт и своевременно скорректировать (при необходимости) объем ремонта.
2. Существенно снижать вероятность возникновения аварий и инцидентов в период эксплуатации оборудования на увеличенном межремонтном интервале.
3. Предотвращать разрушение (разгерметизацию) оборудования в случае обнаружения критических дефектов, имеющих высокую динамику развития.
4. Собирать статистику, необходимую для принятия оптимальных решений по управлению надежностью оборудования.

АЭ-контроль нефтегазового оборудования в условиях действия эксплуатационных нагрузок особо актуален в следующих случаях:

- если конструкция оборудования имеет труднодоступные или недоступные участки, которые могут содержать скрытые дефекты;
- если имеется риск непрогнозируемой деградации материала оборудования с высокой скоростью;
- если происходили отклонения от технологического регламента, что могло инициировать дефекты в оборудовании.

АЭ-контроль нефтегазового оборудования в условиях действия эксплуатационных нагрузок обеспечивает:

- обнаружение и определение местоположения критических дефектов задолго до момента выхода оборудования из строя, что позволяет заблаговременно планировать его остановки;
- существенное сокращение объема диагностических и ремонтных

работ за счет получения предварительной информации о техническом состоянии оборудования до его останова и начала ремонта;

- обоснование объема и периодичности технического обслуживания, освидетельствования и ревизии оборудования на основе оценки динамики развития дефектов (анализ риск-факторов);

- определение диапазона значений технологических параметров («окна операционной целостности» в терминах RBI), при которых достигается оптимальная надежность оборудования при его эксплуатации в межремонтный интервал.

Технология АЭ-контроля нефтегазового оборудования в условиях действия эксплуатационных нагрузок, применяемая ООО «НТЦ «ЭгидА», основана на следующих передовых аппаратно-программных решениях:

- использование интеллектуального алгоритма SMART, обеспечивающего с высокой достоверностью распознавание сигналов АЭ от дефектов на фоне различных помех в автоматическом режиме (патент РФ № 2660403С1);

- применение специальных волноводных конструкций и смазок, обеспечивающих надежный акустический контакт датчиков с поверхностью контролируемого оборудования в широком диапазоне температур;

- использование цифровых помехозащищенных каналов для передачи регистрируемых данных;

- применение алгоритма автокалибровки каналов измерительного комплекса, нивелирующего риск изменения чувствительности датчиков в процессе выполнения контроля оборудования на режиме;

- использование уникального набора критериальных оценок технического состояния оборудования, учитывающих режимы его эксплуатации и предысторию ремонтов;

- определение механизмов действия источников АЭ и степени их опасности с помощью базы данных, содержащей «акустико-эмиссионные образы», полученные при проведении испытаний нескольких сотен единиц нефтегазоперерабатывающего оборудования.

Центральное место в технологии АЭ-контроля нефтегазового оборудования в условиях действия эксплуатационных нагрузок занимает интеллектуальный алгоритм беспороговой регистрации данных SMART, основанный на непараметрическом ранговом критерии, в качестве которого используется двухвыборочная медианная статистика. Он работает автоматически и позволяет выделять даже слабые сигналы АЭ от дефектов на фоне производственных шумов, повышает точность и достоверность результатов контроля, существенно снижает влияние чело-

вещеского фактора на результаты контроля. Принцип действия данного алгоритма приведен на рис. 1 (красным контуром обведены помехи, синим контуром — АЭ-сигнал от дефекта).

В целом, можно сформулировать ряд условий, при которых выполняется АЭ-контроль нефтегазового оборудования в условиях действия эксплуатационных нагрузок:

- рабочая температура объекта контроля — до 550 °С (при использовании волноводов);
- рабочее давление объекта контроля — без ограничений;
- диаметр объекта контроля — минимально рекомендуемое значение 57 мм, максимальное значение не ограничено;
- влияние внутренних устройств, наличия катализаторов и прочих факторов на результаты контроля — минимально, устраняется путем адаптивной фильтрации на основе алгоритма SMART;
- типы применяемых волноводных конструкций — обжимные «хомуты», волноводы на высокотемпературных магнитах, приварные волноводы;
- продолжительность АЭ-контроля «на режиме» 1 единицы оборудования зависит от сложности его конструкции и режимов работы, но для большинства видов оборудования составляет от 1 до 3 дней;
- при наличии технической возможности результаты АЭ-контроля подтверждаются дополнительными методами.

Безусловным достоинством технологии АЭ-контроля, разработанной и реализуемой ООО «НТЦ «ЭгидА», является возможность ее примене-

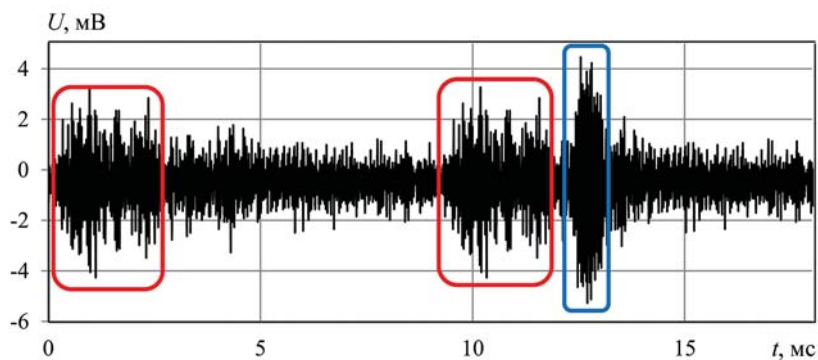


Рис. 1

ния для выявления различных типов развивающихся дефектов (трещин, пластической деформации, коррозионно-эрозионных повреждений и т.п.) и оценки технического состояния разнообразного статического нефтегазового оборудования непосредственно в процессе эксплуатации, без вывода из эксплуатации и принудительного нагружения.

На рис. 2 приведены дефекты, обнаруженные в теплообменнике по результатам АЭ-контроля в условиях действия эксплуатационных нагрузок. Специалистами ООО «НТЦ «ЭгидА» был выявлен пропуск бобышки на распределительной камере и эксплуатирующим предприятием предприняты меры по предотвращению утечки (установлена герметичная муфта). Также на корпусе теплообменника были зарегистрированы зоны, в которых при последующем внутреннем осмотре работниками технического надзора эксплуатирующего предприятия выявлены очаги язвенной коррозии на внутренней поверхности на глубину 35—40 % от

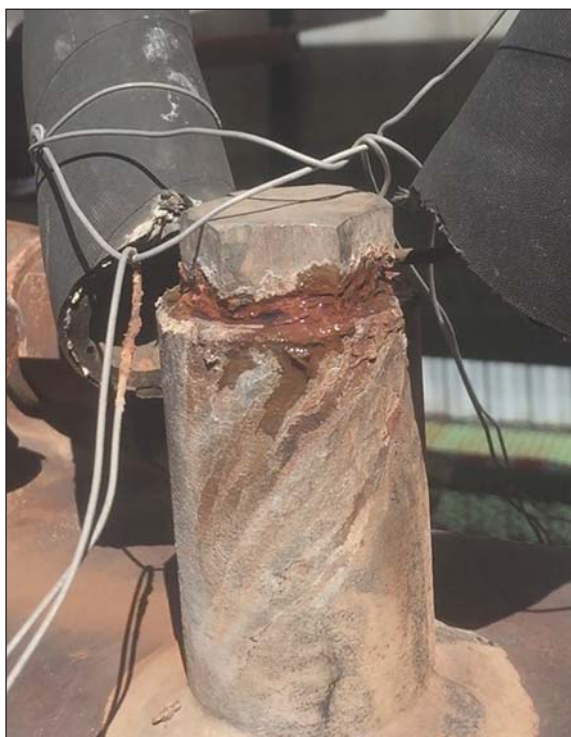


Рис. 2

толщины стенки. АЭ-контроль проводился на протяжении 12 месяцев и позволил своевременно спланировать замену аппарата, когда его состояние стало приближаться к критическому.

На рис. 3 приведены дефекты, выявленные при АЭ-контроле реактора гидроочистки в условиях действия эксплуатационных нагрузок. В местах регистрации зон источников АЭ при проведении внутреннего осмотра и цветной дефектоскопии были выявлены протяженные трещины (длиной до 930 мм) в верхней горловине реактора, обусловленные действием термосиловых нагрузок в процессе эксплуатации. Предприятием был спланирован объем ремонта и сокращено время ремонта реактора на 2 дня, что существенно сэкономило трудозатраты и позволило произвести пуск установки ранее намеченного срока.

На рис. 4 показаны коррозионные повреждения, зарегистрированные при проведении АЭ-контроля в условиях действия эксплуатационных нагрузок резервуара для хранения нефтепродуктов на морском терминале. По полученным данным на днище резервуара были зарегистрированы 2 зоны источников с параметрами, характерными для коррозионных повреждений. Резервуар был освобожден от продукта, данные подтвердились. По итогам контроля был осуществлен пересмотр стратегии обслуживания резервуарного парка.

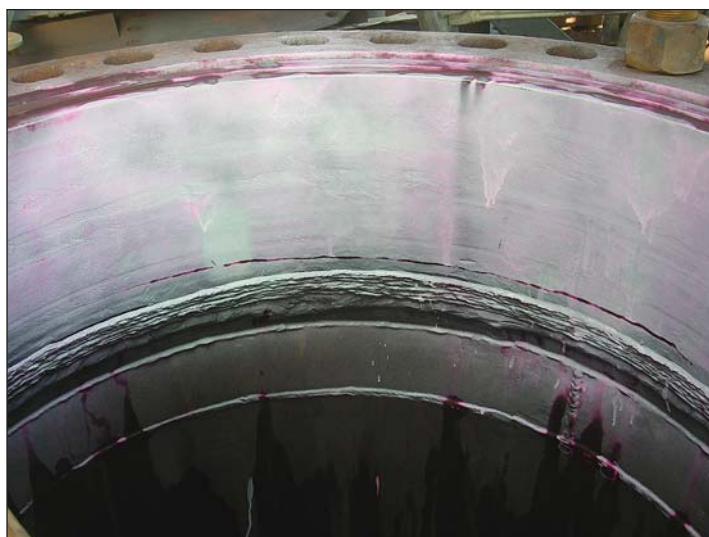


Рис. 3



Рис. 4



Рис. 5



Рис. 6

Рис. 5 и 6 иллюстрируют примеры дефектов, выявленных в технологических трубопроводах по результатам применения технологии АЭ-контроля в условиях действия эксплуатационных нагрузок. Причем технология позволяет выявлять критические дефекты, расположенные как изнутри, так и снаружи (под изоляцией).

В целом, вероятность выявления дефектов вышеуказанных типов по оценкам специалистов ООО «НТЦ «Эгида» составляет от 75 до 87 %, что подтверждает высокую эффективность применяемой технологии.

АЭ-контроль нефтегазового оборудования в условиях действия эксплуатационных нагрузок с применением технологии, разработанной ООО «НТЦ «Эгида», обеспечивает возможность обоснованного перехода на обслуживание по фактическому техническому состоянию. Переход к обслуживанию по фактическому техническому состоянию — не просто тренд, а объективная необходимость для повышения конкурентоспособности и устойчивости предприятий в нефтегазовой отрасли в долгосрочной перспективе.

ЗАМЕНА ИМПОРТНЫХ НАСОСОВ «РАЗМЕР В РАЗМЕР» В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ПОЛИТИКИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

В.М. Полунин

ООО «ПромХимТех», г. Новосибирск

Компания «ПромХимТех» — промышленное предприятие с офисом и собственной производственной площадкой с испытательным стендом в Новосибирске. Есть также представительства в Москве и Ангарске. Компания занимается поставкой оригинального промышленного оборудования, подбором аналогов и полным циклом реализации проекта, включающем шеф-монтаж и пусконаладку. ООО «ПромХимТех» обладает штатом компетентных технических специалистов, имеющих богатый опыт работы со сложными технологическими узлами и компетенции по подбору решений под специфику предприятия клиента с учетом его индивидуальных особенностей и потребностей.

Среди значимых реализованных проектов можно выделить поставку оборудования для нефтяных платформ, проведение работ в сложных условиях, производство промышленного оборудования по чертежам, замену насосов «размер в размер», замену материального исполнения оборудования, большое количество референций по поставкам насосов API с гарантированным межремонтным пробегом в тяжелых условиях эксплуатации в 3 года.

Преимущества компании:

1. Поставка зарубежного оборудования, в том числе в условиях санкций.
2. Опыт дистрибьюторства ведущих западных брендов: ITT Goulds Pumps, Friatec, Leistritz, KSB, Teikoku, Grundfos, Flowserve, Xylem, NIKKISO, Ruhrpumpen — всего более 100 зарубежных партнеров.
3. Накопленная база знаний, которая помогает оправдывать доверие авторитетных клиентов, таких как ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Лукойл», Evraz Group, «Акрон», ПАО «Газпром нефть», АО ГК «Азот», ПАО «Сибур Холдинг» и ООО «ИНК».
4. Комплексная проверка выбранного поставщика на соответствие международным требованиям качества, включающая выездные проверки производства и испытание изделий.

5. Сертификация продукции компании (сертификат ТР-ТС 012/11, ТР-ТС 010/11). Система менеджмента качества компании соответствует ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Сварочное производство аттестовано Национальным агентством контроля сварки. Также компанией получено положительное заключение о прохождении аудита в ПАО «Роснефть» и ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат».

Продукты компании

ООО «ПромХимТех» предлагает:

- центробежные и объемные насосы для различных отраслей промышленности;
- насосы «размер в размер»;
- торцевые уплотнения: новые, изготовление «размер в размер», замена одинарных на двойные;
- ЗИП для импортных насосов, ЗИП по чертежам, детали трубопроводов по чертежам;
- сервис и ремонт, пусконаладку и шеф-монтаж.

В связи с текущими санкционными ограничениями в РФ наблюдается уход с рынка и/или ограничение работы большого количества зарубежных поставщиков. Для оперативного решения проблем наших клиентов предлагаем сотрудничество: поставку оборудования альтернативных брендов.

Замена насосов «размер в размер»

Компания «ПромХимТех» имеет большой опыт изготовления насосного оборудования в соответствии с размерами старого насоса и его потребляемой мощностью (рис. 1).

К преимуществам данного метода можно отнести:

- исключение повторного перепроектирования;
- отсутствие необходимости менять подводящий трубопровод;
- не требуется замена автоматики;
- не нужно подводить дополнительные электрические мощности;
- отсутствуют дополнительные строительные работы;
- новый насос устанавливается на старый фундамент;
- быстрый срок замены нового насоса;
- поставка насосов «размер в размер» относится к статье затрат «Ремонт», а не «Покупка нового оборудования»;



Рис. 1. Замена насосов «размер в размер»

— в конечном счете, самый главный плюс клиента — это экономия денежных средств и времени.

Общепромышленные насосы на замену Grundfos и др. (рис. 2—9):

- полупогружные;
- консольные и консольно-моноблочные;
- самовсасывающие;
- дозирующие;
- центробежные скважинные;
- взрывозащищенные погружные (для воды с нефтепродуктами, сертифицированы ТР ТС 12);
- многоступенчатые типа ЦНС, в том числе «спина к спине»;
- вертикальные многоступенчатые;
- полупогружные и погружные осевые;
- консольные большой подачи для промышленных стоков и БОВ;
- установки пожаротушения;
- вертикальные двухстороннего всасывания;
- двухступенчатые двухстороннего всасывания;
- полупогружные из стали Duplex.



Рис. 2. Самовсасывающий насос



Рис. 3. Погружной
взрывозащищенный насос



Рис. 4. Вертикальный
многоступенчатый насос



Рис. 5. Многоступенчатый насос
типа ЦНС



Рис. 6. Вертикальные насосы
двухстороннего всасывания

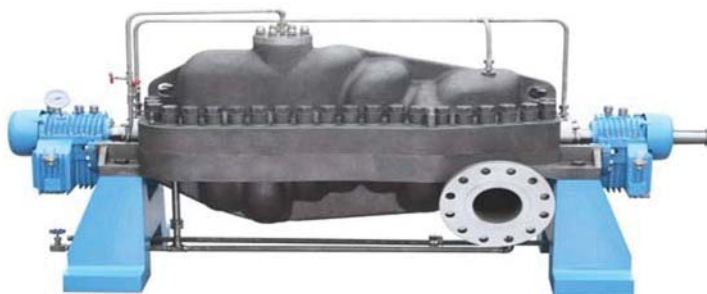


Рис. 7. Полупогружные и погружные осевые насосы



Рис. 8. Установки пожаротушения



Рис. 9. Двухступенчатый насос двухстороннего всасывания

Центробежные насосы по API 610 (рис. 10—13):

- консольные и консольно-моноблочные;
- типа BB1;
- типа BB2;
- типа BB4, в том числе «спина к спине»;
- типа BB5;
- типа OH2 (одно- и двухступенчатые, в том числе фланцы вверх);
- типа OH3;
- полупогружные по API 610 по типу VS1, VS4, VS5 (для перекачки углеводородов жидкой серы и кислоты).



Рис. 10. Центробежный насос типа OH2 (одно- и двухступенчатый)



Рис. 11. Консольные
и консольно-моноблочные насосы



Рис. 12. Центробежный насос
типа BB5



Рис. 13. Полупогружной
насос по API 610

Нефтяные шламовые насосы типа ОН2, ВВ2 по АРІ 610 с двойным корпусом. Насосы сочетают в себе конструкцию нефтяного насоса по АРІ 610 и шламового насоса. Предлагается замена ушедших с рынка брендов Flowserve/Lawrence. Перекачивают нефть с большим содержанием песка, катализатора, нефтешлама и других твердых примесей (рис. 14):

- расход — до 1600 м³/ч;
- напор — до 300 м;
- температура среды — до 480 °С;
- давление корпуса — до 50 бар;
- твердые примеси — до 30 % (зависит от размера и твердости);
- безопасность и длительный ресурс работы;
- износостойкие материалы большой толщины;



Рис. 14. Нефтяной шламовый насос

- низкая стоимость внутреннего корпуса по сравнению с заменой корпуса с защитным покрытием целиком;
- заменяемые изнашиваемые детали;
- рабочие колеса увеличенного диаметра и пониженные частоты вращения, в результате снижение абразивного износа.

Обзор герметичных насосов на замену Hermetic Pumpen и Молдовагидромаш (рис. 15—18):

- базовый насос;
- высокотемпературные насосы (до 450 °C);
- многоступенчатые насосы на замену VS6, BB5, по API 610 в том числе и криогенные;
- насосы с рубашкой обогрева для расплавов солей, серы и полимеров;
- самовсасывающие насосы;
- насосы двухстороннего всасывания с малым кавитационным запасом (до 0,5 м);
- насосы без охлаждения для горячих жидкостей (до 350 °C);

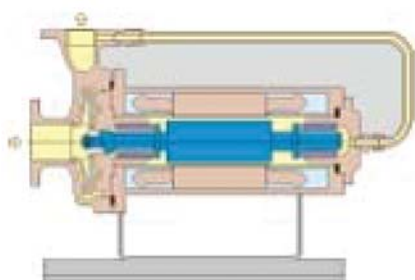


Рис. 15. Базовый насос

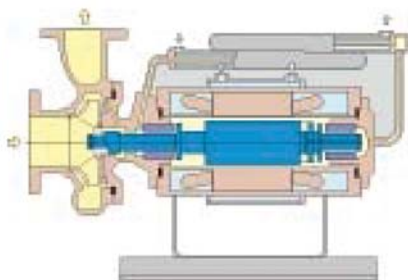


Рис. 16. Высокотемпературный насос

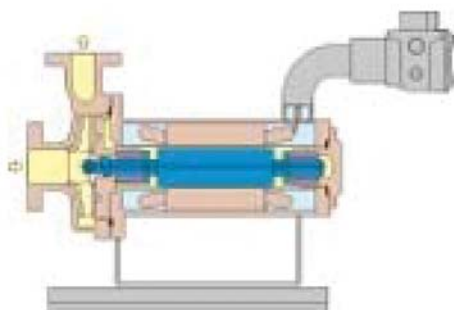


Рис. 17. Насос без охлаждения
для горячих жидкостей

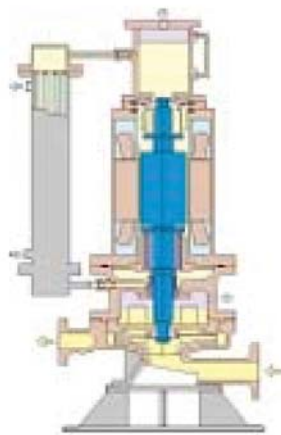


Рис. 18. Насос
для загрязненных жидкостей

- насосы для загрязненных жидкостей (до 30 % твердых примесей);
- насосы для высокого входного давления (до 350 бар);
- высоконапорные насосы (напор до 2500 м);
- герметичные мешалки;
- высокотемпературные насосы без охлаждения внешней жидкостью (до 400 °C);
- насосы для шламов и суспензий (до 30 % твердых примесей) с отдельным контуром охлаждения мотора и подшипников;
- насосы по API 685 для тяжелых условий;

- насосы большой производительности (подача до 5000 м³/ч);
- насосы высокого входного давления циркуляции котлов и реакторов (подача до 5000 м³/ч, максимальная температура до 450 °С, максимальное давление корпуса до 40 МПа, перекачивание жидкостей с твердыми примесями);
- погружные насосы (до 13 м погружения).

Преимущества замены насоса BB5 по API 610 с торцевыми уплотнениями на герметичный насос с гильзованным двигателем:

Исходные данные: двухопорный насос типа BB5 и герметичный насос с гильзованным двигателем.

Условия: подача — 100 м³/ч; напор — 550 м; температура жидкости — 20 °С; жидкость — углеводороды.

Стоимость герметичных насосов на 25—35 % ниже, чем насосов с торцевыми уплотнениями. По произведенным расчетам расходы меньше на 1 500 000 руб. за 10 лет без учета инфляции. Экономия достигается за счет отсутствия замены торцевых уплотнений, масла, затворной жидкости, пластин муфты и др. И это без учета экономии расходов на персонал. Насос может быть размещен на старом фундаменте и иметь ту же потребляемую мощность.

Сравнение двухопорного насоса с двойными торцевыми уплотнениями типа BB5 и герметичного насоса с гильзованным двигателем

Показатель	Двухопорный насос с двойными торцевыми уплотнениями типа BB5	Герметичный насос с гильзованным двигателем	Преимущество в размерах
Длина, мм	4200	1200	3000 мм (72 %)
Ширина, мм	1600	1200	400 мм (25 %)
Высота, мм	2835	3650	–815 мм (–28 %)
Масса, кг	7500	2000	5500 кг (74 %)
Вывод. Герметичный насос короче двухопорного насоса BB 5 на 3000 мм (72 %), уже на 400 мм (25 %) и легче на 5500 кг (74 %), однако выше на 815 мм (28 %). Герметичный насос существенно экономит пространство. Также возможно уместить под текущие габариты герметичный насос с гораздо большей производительностью.			

Обзор насосов мембранных на замену бренда Sundyne типа ОН6 по API 610:

Параметры: расход — до $60 \text{ м}^3/\text{ч}$; напор — до 2000 м; частота вращения вала до 6000; температура среды — до 200°C .

Применение:

- нефтехимия и нефтепереработка;
- переработка природного газа;
- энергетика;
- другие промышленные применения.

Преимущества:

- насос работает в широком диапазоне производительности с сохранением напора от 5 до 100 % подачи;
- компактная конструкция, возможны двойные уплотнения;
- низкая стоимость в сравнении с ОН6;
- обеспечивает высокий напор до 2000 м при малой подаче от $3 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Принцип действия (рис. 19). Жидкость поступает в насос через всасывающий трубопровод *A*, далее жидкость проходит по уплотнению *B*, которое испытывает давление только со стороны всасывания, и поступает в пространство ротора, где разгоняется ротором *C*. Жидкость движется по кругу с той же скоростью, что и ротор, и это движение жидкости преобразуется в скоростной напор. Неподвижная трубка Пито *D* распо-

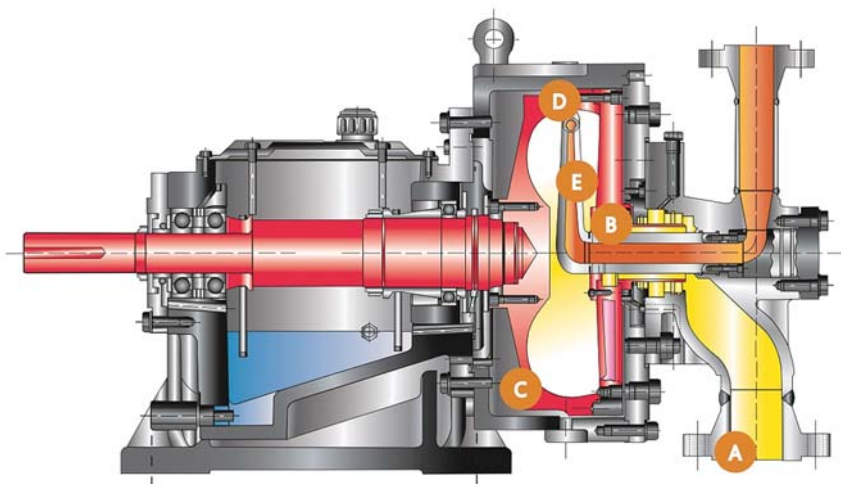


Рис. 19. Насос с трубкой Пито

ложена внутри ротора. Используя этот принцип действия, высокое выходное давление может быть достигнуто с помощью относительно простой конструкции и на достаточно низких оборотах.

Обзор насосов мембранных на замену бренда Sundyne типа ОН6 и плунжерных насосов:

Мембранные насосы 3-, 5-головочные (рис. 20):

Параметры: подача — до 128 м³/ч; давление — до 500 бар.

Отрасли/процессы: нефтедобыча, газодобыча, поддержание пластового давления, закачка метанола, закачка полимеров в скважины, закачка углеводородов, нефтехимия, сжижение газа/подача сырья, СУГ, спиртов, удобрений, подача карбамида и карбамата, жидкого аммиака, CO₂, металлургия, выщелачивание, подача кислот, щелочей.

Преимущества:

- простота;
- 100 %-ная герметичность;
- отсутствие утечек (особенно актуально для опасных жидкостей);
- двойная мембрана;
- межремонтный пробег 25 тыс. ч;
- работа с горячими жидкостями до 250 °С с металлической мембраной;

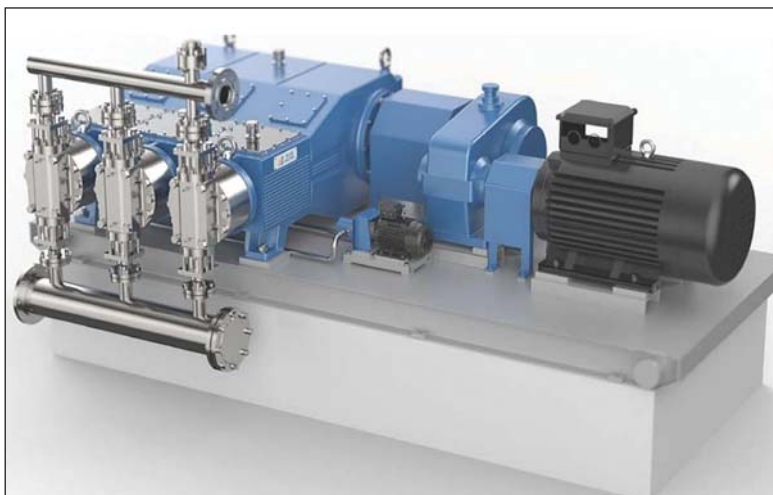


Рис. 20. Мембранный насос

- работа с загрязненными жидкостями 0,1 мм примеси;
- до 10 % точность ± 1 % регулирования;
- duplex, super duplex.

Обзор герметичных насосов с магнитной муфтой на замену Clause Union, HMD Kontro и др. (рис. 21—24):

- высокотемпературные насосы 450 °С с магнитной муфтой;
- насосы самовсасывающие;
- насосы полупогружные (длина до 12 м) и для загрязненных жидкостей;
- насосы с рубашкой обогрева для расплавов солей и сред с высокой температурой плавления;
- насосы по API 685 (подача до 2500 м³/ч, напор до 2000 м);
- вертикальные насосы для загазованных и загрязненных сред.

Поставка винтовых насосов (рис. 25):

- замена брендов HOUTTUIN, ALLWEILER, Borneman, Leistritz;
- изготовление насосов «размер в размер»;
- изготовление винтовых пар, картриджей по чертежам или образцам.

Параметры:

- подача — от 0,5 до 5000 м³/ч;
- дифференциальное давление — от 0,01 до 300 бар;
- вязкость перекачиваемой жидкости — от 0,01 до 1 000 000 сСТ;
- температура перекачиваемой жидкости — от –60 до 350 °С;
- давление корпуса — от 4 до 300 бар;
- уплотнение вала — одинарное торцевое, торцевое со вспомогательным, двойное торцевое, герметичное исполнение с магнитной муфтой;
- исполнение двигателей — общепромышленное и взрывозащищенное;
- перекачивание жидкостей и мультифазных жидкостно-газовых смесей (содержание газа до 100 %).

Двухвинтовой насос одинарного всасывания (рис. 26) — замена брендов Bornemann, Leistritz.

Преимущества:

- возможность регулировать производительность насоса от 10 до 100 % с поддержанием постоянного давления;
- стабильная работа;



Рис. 21. Насос самовсасывающий



Рис. 22. Насос с рубашкой обогрева для расплавов солей и сред с высокой температурой плавления



Рис. 23. Насос по API 685



Рис. 24. Насос по API 685

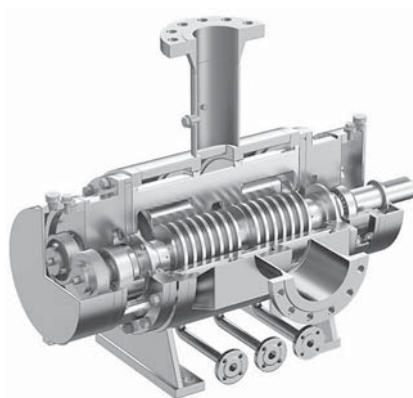


Рис. 25. Винтовой насос

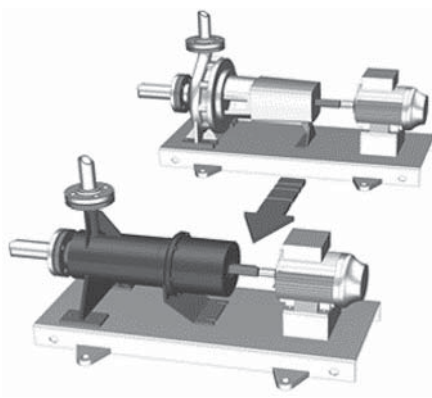


Рис. 26. Двухвинтовой насос
одинарного всасывания

- простота обслуживания;
- возможность перекачивания сред, содержащих включения;
- благодаря специальной конструкции (направление всасывающего и напорного фланцев) данный тип насоса отлично подойдет для замены консольных центробежных насосов.

Сферы применения:

- химическая промышленность: продукты тонкого химического синтеза, полимеры, краски, биотопливо, нефтехимия, клей, синтетические смолы;
- морская промышленность и судостроение: турбинное топливо AVCAT, трюмная нефть, балластная морская вода, морская рекуперированная нефть, нефтяной битум, химикаты;
- энергетика и металлургия: смазочное масло, масло для высокооборотных дизельных двигателей, тяжелые малосернистые нефтяные остатки, темные нефтепродукты;
- нефтепереработка: остаток вакуумной перегонки, подача продукта висбрекинга, подача продукта в установку каталитического риформинга, подача продукта в установку замедленного коксования, нефтяные остатки и очищенные нефтепродукты, промышленный топочный мазут.



Рис. 27. Осевой насос

Осевые насосы (рис. 27) — замена ушедших с рынка брендов Flowserve-Lawrence, Ensival Moret, Sulzer, Ebara, ITT Goulds.

Применение:

- производство полипропилена (PP), полиэтилена (PE), синтетических масел (LAO);
- насосы петлевых реакторов;
- целлюлозно-бумажная промышленность;
- производство хлора и щелочей;
- производство полиолефинов.

Параметры: расход — до 18000 м³/ч; напор — до 70 м; температура среды — до 200 °С; давление корпуса — до 100 бар; жидкости с примесями.

Обзор криогенных насосов

Криогенные центробежные насосы (рис. 28):

Параметры: расход — от 15 до 80 м³/ч; напор — от 75 до 280 м; NPSH_r — 2—3 м; максимальная мощность — от 11 до 132 кВт.

Криогенный резервуарный насос:

Параметры: расход — от 80 до 340 м³/ч; напор — от 80 до 280 м; NPSH_r — 0,9—0,5 м; максимальная мощность — от 30 до 200 кВт.



Рис. 28. Криогенный насос



Рис. 29. Криогенный герметичный насос с гильзованным мотором



Рис. 30. Насос с двойным корпусом типа VS6

Крупногабаритный многоступенчатый криогенный погружной насос:

Параметры: расход — от 200 до 1200 м³/ч; напор — от 220 до 2000 м; NPSH_r — 0,75—1,5 м; максимальная мощность — от 220 до 1100 кВт; температура — до 269 °С.

Поршневой насос высокого давления (рис. 29):

Параметры: расход — от 400 до 8000 л/ч; максимальное давление — 25—45 МПа; NPSH_r — 1,2—1,5 м.

Криогенный насос VS6 P:

Параметры: расход — от 3 до 3000 м³/ч; напор — от 6 до 1200 м; максимальное давление — 145 бар; температура до —196 °С.

Насос с двойным корпусом: тип VS6 с малым NPSH до 0,5 м для LNG LPG до —196 °С с магнитной муфтой.

Криогенный погружной насос с емкостью (рис. 30):

Параметры: расход — от 12 до 150 м³/ч; напор — от 220 до 440 м; NPSH_r — 0,75—1,2 м; максимальная мощность — от 220 до 1100 кВт.

Примеры реализованных проектов (рис. 31–35)

1. Замена полупогружных насосов для жидкой серы. Клиент: нефтеперерабатывающий завод; перекачиваемая жидкость: жидкая сера.

2. Замена насоса KSB. Клиент: металлургический завод; перекачиваемая жидкость: горячие жидкости (265 °С); производительность 630 м³; напор 84 м; КПД 82 %.



Рис. 31. Изготовление деталей по чертежам



Рис. 32. Замена винтового насоса



Рис. 33. Замена химического насоса



Рис. 34. Замена полупогружного насоса



Рис. 35. Изготовление валов

3. Изготовление плунжеров и цилиндров по чертежам для насосов, снятых с производства. Клиент: нефтехимическое предприятие; перекачиваемая жидкость: подача раствора инициатора в реактор полимеризации; точность обработки и изготовления 3 мкм.

4. Замена винтового насоса Wognemann. Клиент: нефтяной терминал; перекачиваемая жидкость: темные нефтепродукты.

5. Замена химического насоса Sulzer. Клиент: химическое предприятие; перекачиваемая жидкость: коррозионно-активные абразивные стоки.

6. Замена полупогружного насоса KSB. Клиент: химическое предприятие; установка гидрорезки кокса.

7. Изготовление валов для динамического оборудования. Клиент: нефтеперерабатывающие и химические предприятия; перекачиваемая жидкость: углеводороды и сжиженные газы.

8. Изготовление вала для двухопорного насоса KSB. Клиент: нефтеперерабатывающее предприятие «Лукойл»; перекачиваемая жидкость: углеводороды.

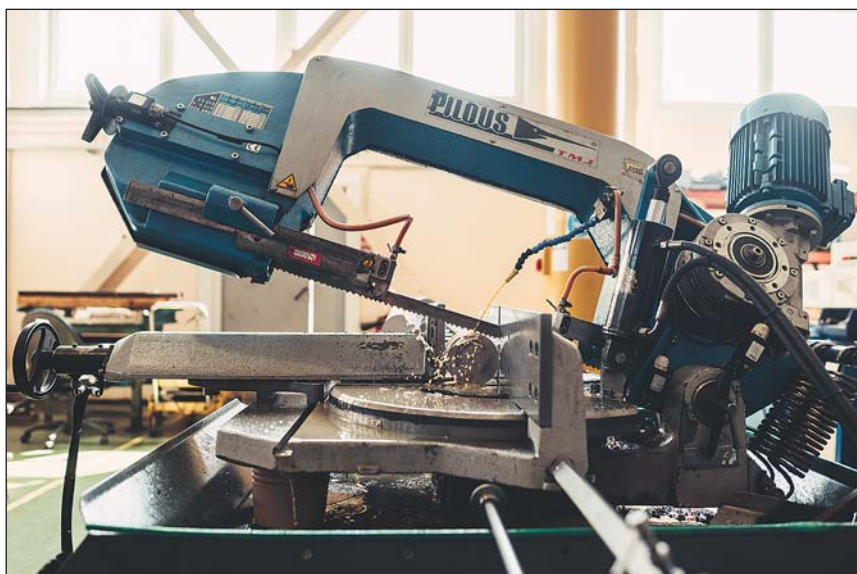
ПЕРЕХОД НА ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РЕШЕНИЯ: ОПЫТ АО «ДС КОНТРОЛЗ»

С.А. Васильев

АО «ДС Контролз» г. Великий Новгород

Компания «ДС Контролз» была основана в 1998 г. в Великом Новгороде. Сегодня за плечами нашего предприятия — более четверти века опыта, более 200 сотрудников и свыше 130 тысяч поставленных изделий. Мы располагаем современными производственными (7000 м²) и офисными (2000 м²) площадями.

Однако главные наши активы — это не квадратные метры, а выстроенный годами инженеринговый и производственный потенциал, который позволил нам уверенно ответить на вызовы последних лет и взять курс на глубокую локацию и переход на отечественные решения.



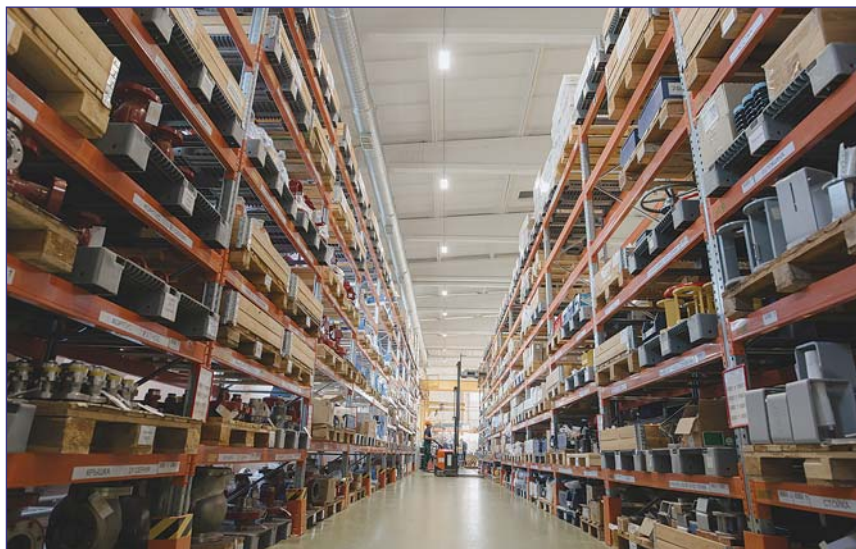


Фундамент: современный индустриальный комплекс

Переход на импортонезависимые решения невозможен без сильной производственной базы. Производство АО «ДС Контролз» сегодня представляет собой комплекс полного цикла, который включает:

- **конструкторско-технологический центр**, где создаются инновационные решения под конкретные требования заказчиков;
- **механические цеха** с парком высокоточного оборудования для обработки металла;
- **сборочные линии** со средствами контроля геометрии и герметичности;
- **испытательные стенды**, где каждое изделие проходит многоуровневую проверку;
- **лабораторию качества**, обеспечивающую входной и выходной контроль;
- полный спектр **гарантийного и послегарантийного сервиса**.





География и самые суровые условия эксплуатации

Наша продукция востребована в 50+ городах России и СНГ. Мы сотрудничаем с более чем 10 крупными холдингами и обслуживаем свыше 200 клиентов.

Главным подтверждением качества нашего оборудования стал опыт поставок на морские шельфовые платформы. Наша арматура успешно работает на месторождениях им. Корчагина, им. Филановского, им. Грайфера, Кравцовском, Приразломном и Киринском газоконденсатном. Работа в таких экстремальных условиях требует безупречных инженерных решений и высочайших стандартов безопасности.

Линейка продукции и глубокая локализация

Наша номенклатура охватывает 8 ключевых направлений: от регулирующих, запорных и предохранительных клапанов до цифровых датчиков уровня, ультразвуковых расходомеров и компрессорного оборудования.

Отдельного внимания заслуживает наша работа по импортозамещению. Мы не просто собираем корпуса, мы локализуем критически важные внутренние узлы:

- **клапаны регулирующие (серии 21000):** полностью локализованы мембраны, сальники, прокладки, а также плунжеры, седла, втулки и др.;

- **клапаны регулирующие (серии 35002):** полностью локализованы мембраны, сальники, прокладки, а также плунжеры, седла, втулки, пружины и др.; локализация приводов и корпусов находится на этапе 90 %;

- **клапаны регулирующие (серия 41005):** локализованы мембраны и прокладки;

- **затворы дисковые (серия МАК):** достигнут важнейший рубеж — они полностью локализованы и успешно испытаны в диаметрах ДУ150/250;

- **переключающие устройства и блоки предохранительных клапанов:** освоено изготовление из российского литья.

Качество, подтвержденное сертификатами

Служба контроля качества АО «ДС Контролз» осуществляет мониторинг на всех стадиях производства. Вся наша продукция соответствует требованиям технических регламентов Таможенного союза





(ТР ТС 010/2011, ТР ТС 012/2011, ТР ТС 020/2011, ТР ТС 032/2013), имеет свидетельства об утверждении типа средств измерений и, что особенно важно для морских проектов, свидетельства о типовом одобрении «Российского морского регистра судоходства». На предприятии внедрена интегрированная система менеджмента по стандартам ISO 9001, ISO 14001 и ISO 18001.

Сервис: оборудование на протяжении всего жизненного цикла

Произвести и поставить арматуру — это только половина задачи. Мы понимаем, что предприятиям-заказчикам важно минимизировать затраты на обслуживание и простои. Поэтому мы создали мощный сервисный блок.

Наши преимущества:

- полная диагностика и ремонт арматуры любых производителей (не только собственного производства);
- мобильные сервисные центры, оснащенные 4 специализированными автомобилями, лазерными системами центровки, динамометрическими и гидравлическими инструментами;

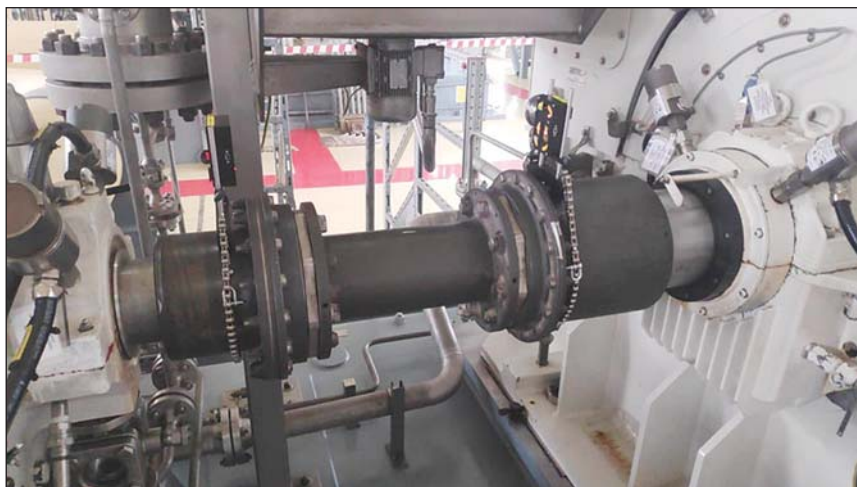




— широкий спектр услуг на месте: от разборки, дефектации, притирки уплотнительных поверхностей до гидравлических испытаний, тарировки предохранительных клапанов и пусконаладочных работ;

— сервис динамического оборудования: выезд шеф-инженеров, комплексных бригад, проведение шеф-монтажа и обучение персонала заказчика.

Такой подход позволяет нашим клиентам существенно снизить стоимость владения оборудованием и сократить время ремонта.



Заключение

Опыт АО «ДС Контролз» наглядно демонстрирует, что переход на отечественные решения в сфере промышленной арматуры — это не просто замена шильдиков, а глубокая инженерная проработка, локализация критических узлов (вплоть до российского литья и собственных мембран), адаптация под шельфовые проекты и создание мощной сервисной экосистемы.

Мы готовы и дальше обеспечивать промышленность России надежными, полностью локализованными и технологичными решениями.

НОВАЯ РОССИЙСКАЯ РАЗРАБОТКА НА РЫНКЕ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ: ОТ СТАРТА К ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННЫМ ИСПЫТАНИЯМ И ПЕРВЫМ РЕАЛИЗОВАННЫМ ПРОЕКТАМ

Н.Н. Забелина

ООО «ЛТМ», г. Луга, Ленинградская обл.

ООО «ЛТМ» — отечественный производитель дозирующих насосов, насосных станций, а также реакторного оборудования.

Командой специалистов ООО «ЛТМ» разработан современный герметичный плунжерный насосный агрегат высокого давления (рис. 1) с регулируемой подачей от 1 до 16 000 л/ч и точностью дозирования не менее 1 %.

Герметичный плунжерный насосный агрегат предназначен для работы в тяжелых условиях и перекачивания нейтральных, агрессивных, химических, легко воспламеняющихся, горючих жидкостей, обеспечивает непрерывное точное дозирование в широком диапазоне с возможностью изменения расхода «на ходу» при давлении до 50 МПа. Насосные агрегаты разработаны в соответствии с требованиями ТР/ТС 010 и ТР/ТС 012.

В насосном агрегате используется уникальная компоновка насосной части гидrocилиндра, позволяющая разместить в одном блоке

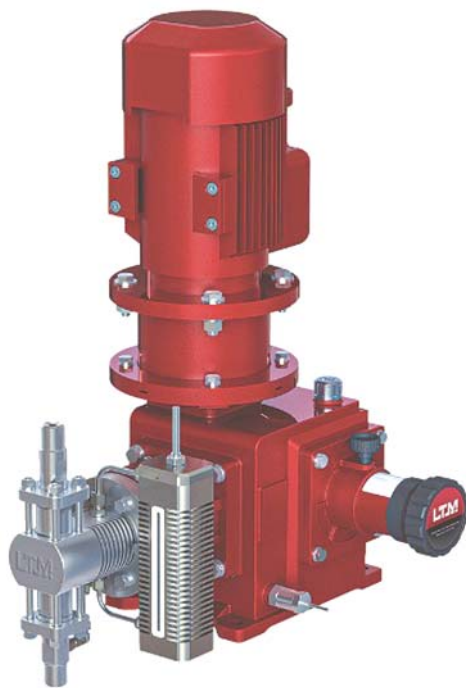


Рис. 1. Герметичный плунжерный дозирующий насосный агрегат высокого давления

без увеличения габаритов три камеры уплотнений плунжера (рис. 2). Первая камера рабочая, вторая камера служит для сбора утечек, с возвратом в линию всасывания, при этом, в отличие от других российских производителей, конструкция имеет высокую надежность и удобство в обслуживании. Третья камера обеспечивает отвод тепла от гидравлической части и является затворной для обеспечения требований по взрывозащите. В емкость с затворной жидкостью может устанавливаться датчик, позволяющий отключить насосный агрегат в случае возникновения утечек перекачиваемой жидкости, и служит предупреждением для замены уплотнений, обеспечивающих герметичность.

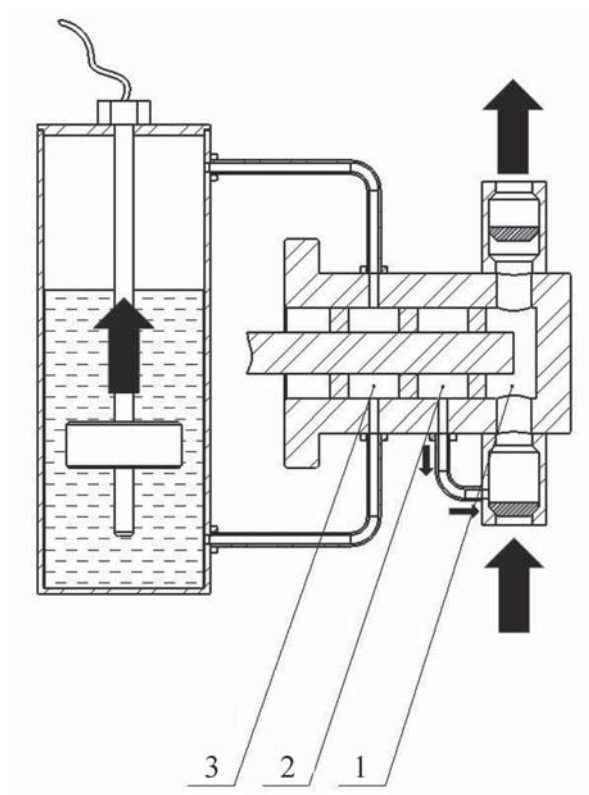


Рис. 2. Принципиальная схема герметичного плунжерного насосного агрегата высокого давления



Рис. 3. Композитная манжета с кевларовым армированием

Надежность разрабатываемой насосной части агрегата обеспечивается за счет применения износостойких композитных уплотнений (не требует предварительной подготовки к работе), армированных кевларом (рис. 3), и плунжеров с керамическим покрытием (рис. 4). Данное решение призвано увеличить межсервисный интервал обслуживания насосных агрегатов.

На основе насосного агрегата разработан конструктив насосной станции (рис. 5), выполненный в виде единой конструкции с незначительным увеличением габаритов. Насосная станция может комплектоваться фильтром, предохранительным клапаном, демпфером пульсаций, манометром, датчиками давления и температуры, датчиком температуры масла в редукторе, расходомером, расходной емкостью и утепленным укрытием по запросу заказчика.

Также в 2025 г. нашей компанией разработан и изготовлен образец высокоточного привода ВППН-1 (рис. 6) для местного и дистанционного регулирования расхода дозируемого химического реагента от 0,1 до 100 %. Привод предназначен для работы во взрывоопасных зонах. Разработанный привод за счет универсального присоединения применим ко всей линейке выпускаемых насосных агрегатов.



Рис. 4. Плунжер со специальным покрытием

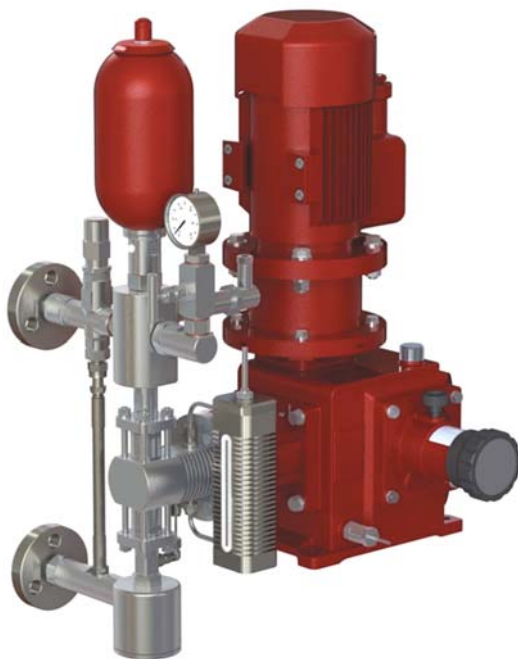


Рис. 5. Насосная станция

Принцип работы: шаговый двигатель + редуктор, управление по токовой петле 4—20 мА:

- диапазон регулирования: 0,1—100 % хода;
- точность позиционирования (дискретность шага);
- взрывозащита: тип и маркировка Ex;
- ключевое преимущество: отказ от частотного преобразователя (ЧРП) — это экономия на оборудовании, упрощение схемы, снижение рисков отказа ЧРП в агрессивной среде;
- возможность дистанционного управления и интеграции в АСУ ТП.

Отдельным направлением развития нашей линейки дозировочных насосов стала разработка системы беспроводного управления высокоточным приводом ВППН-1. Внедрение цифровых технологий в оборудование, работающее во взрывоопасных зонах, — это не просто дань моде, а ответ на реальные эксплуатационные вызовы, с которыми ежедневно сталкиваются специалисты на объектах.

Наша система беспроводного управления представляет собой встраиваемый во взрывонепроницаемую оболочку привода модуль, который транслирует команды управления с терминала или планшета (по интерфейсу BLE 5.0) непосредственно в шину управления приводом. Это позволяет оператору осуществлять бесконтактное управление агрегатом, находясь в безопасной зоне на расстоянии до 50 м без необходимости вскрытия кожухов или демонтажа оборудования.

Беспроводное управление приводом ВППН-1 — это инструмент повышения эксплуатационной эффективности. Оно снижает трудозатраты персонала, минимизирует время нахождения людей в опасных зонах и обеспечивает гибкость управления насосным парком без капитальных затрат на кабельную инфраструктуру. При этом архитектура системы гарантирует уровень информационной безопасности, соответствующий строгим стандартам нефтегазовой отрасли.



Рис. 6. Насосный агрегат со взрывозащищенным высокоточным приводом

Данные разработки были впервые представлены рынку на выставке «Нефтегаз» в Москве в апреле 2025 г. По итогам выставки и потребностям рынка уже летом 2025 г. ООО «ЛТМ» развернула два новых направления: мембранные дозировочные насосы и реакторное, емкостное и теплообменное оборудование.

Мембранные дозировочные насосы представлены в нескольких конструктивных исполнениях: с механическим нагружением мембраны (рис. 7), с гидравлическим нагружением мембраны, электромагнитные, двухголовочные:

- диапазон подач от 1 до 21 000 л/ч;
- максимальное давление до 70 МПа;
- варианты исполнения как общепромышленное, так и взрывозащищенное в соответствии с требованиями ТР/ТС 010 и ТР/ТС 012.

В октябре 2025 г. ООО «ЛТМ» приняло участие в ПМГФ-2025, представила новые образцы оборудования и по итогам газового форума



Рис. 7. Мембранный насос с механическим нагружением мембраны

инициировано проведение ОПИ в различных подразделениях ПАО «Газпром».

Финал 2025 г. для компании был насыщенный — прохождение ряда аккредитаций в подразделениях «Роснефть», отгрузка готового оборудования в одно из подразделений «Татнефть», заключение договора на поставку насосных станций в одно из подразделений «Роснефть».

Менее чем за год команда ООО «ЛТМ» прошла путь от опытного образца до выхода на коммерциализацию оборудования. Мы заинтересованы в активном получении обратной связи по рабочим параметрам оборудования, чтобы непрерывно работать над оптимизацией производства, занять широкую нишу на рынке нефтегазовой и других отраслей, и непрерывно развиваться.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И СЕРВИС: ОПЫТ РЕМОНТА, РЕИНЖИНИРИНГА И ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

К.Н. Федоров

ООО «Пермские насосы», г. Пермь

Введение

ООО «Пермские насосы» (ранее — ООО «Насосы ППД») — один из ведущих российских производителей и разработчиков насосного оборудования для промышленности.

Компания работает на рынке 25 лет, имеет производственную базу в Перми и сервисные подразделения в ряде регионов (рис. 1). Штат сотрудников — около 280 человек. За время работы изготовлено свыше 3600 насосов. Мы поставляем оборудование для нефтегазовой, нефтехимической, теплоэнергетической отраслей, а также выполняем капитальный ремонт, модернизацию, поставку запасных частей и реинжиниринг импортных агрегатов.



Рис. 1. Территория компании ООО «Пермские насосы»

1. Серийное и несерийное производство

Компания выпускает широкую линейку центробежных насосов серии НЦС — открытого типа, закрытого типа, на картерных опорах, с оппозитным расположением колес, нефтяные. Эти насосы применяются в системах:

- поддержания пластового давления;
- законтурного или внутриконтурного заводнения нефтяных пластов;
- утилизации пластовой воды на нефтяных месторождениях;
- подачи питательной воды в котельных станциях.

Помимо серийных изделий, мы изготавливаем оборудование по индивидуальным техническим требованиям заказчика — с изменением материала проточной части, типов уплотнений, присоединительных размеров. Это позволяет заменять устаревшие или импортные агрегаты без переделки фундаментов и трубопроводов.

2. Питательные насосы

За последние несколько лет компания «Пермские насосы» значительно расширила технологические возможности и освоила производство



Рис. 2. Питательный насос НЦСП-250-1975



Рис. 3. Питательный насос НЦСП-500-1975

питательных насосов для энергетических холдингов. Приведем два примера выполненных проектов:

1. НЦСП-250-1975 — изготовлен для Пермской ТЭЦ-14 (ПАО «Т Плюс») (рис. 2).
2. НЦСП-500-1975 — изготовлен для АО «ТГК-16» (рис. 3).

3. Ремонт и модернизация насосов

Одним из главных направлений нашей деятельности является капитальный ремонт насосов — как отечественных, так и импортных. Работы выполняются на заводе-изготовителе с использованием оригинальных чертежей и технологической оснастки:

- ремонт с энергоэффективным дизайном — обеспечение оптимального значения КПД при требуемом по технологии расходе и напоре насоса;
- ремонт с модернизацией опорно-уплотнительных узлов — перевод с выносных подшипниковых узлов, смазываемых от маслосистемы, на подшипники, расположенные внутри насоса, смазываемые и охлаждаемые перекачиваемой жидкостью;
- ремонт с изменением рабочих параметров — изменение по ТЗ заказчика расхода и напора насоса с сохранением или без сохранения габаритно-присоединительных размеров;



Рис. 4. Ремонт питательного насоса ПЭ 580-195

— ремонт с восстановлением до паспортных характеристик — позволяет обеспечить заводские характеристика насоса Q , H или Q , H , КПД.

Пример осуществления нашей компанией этапов сборки и настройки насоса ПЭ 580-195 проиллюстрировано на рис. 4.

Помимо ремонта, мы оказываем услуги по реинжинирингу (обратному проектированию). Реинжиниринг применяется в том случае, когда есть необходимость дублирования компонента или продукта при отсутствии чертежей, компьютерной модели или документации. Технология позволяет изготовить продукцию с характеристиками идентичными паспортным или более высокими. Реинжиниринг дает возможность заменить поставщика оборудования для существующего производства, что особенно актуально в условиях импортозамещения.

4. Ремонт импортного оборудования

У нас накоплен значительный опыт ремонта насосов ведущих зарубежных брендов — Sulzer, Flowserve, Ensival Moret и других. Приведем несколько реализованных проектов:

— ремонт центробежного насоса 10-GA-1035 «Flowserve» для ООО «Лукойл-Пермнефтеоргсинтез» — выполнение капитального ремонта и изготовление комплектующих методом реинжиниринга (рис. 5);

— ремонт насосов Sulzer в различных исполнениях для ТПП «Ко-



Рис. 5. Ремонт насоса типа BB3



Рис. 6. Аналог Sulzer

галымнефтегаз», ТПП «Лукойл-Усинскнефтегаз», ТПП «Лукойл-Ухтанефтегаз» и ТПП «Ямалнефтегаз» (рис. 6);

— ремонт импортного оппозитного насоса HGUR-200-8-64 для «Башнефть-УНПЗ» (рис. 7);

— ремонт импортного консольного насоса Ensival Moret PRE200-62 для ООО «Лукойл-Нижневожскнефть» на месторождении им. В. Филановского (МЛСК-1). По этому проекту мы не только восстановили агрегат, но и выполнили реинжиниринг с выпуском электронасосного агрегата НЦС2Е-490-900-20294-ОМ1 во взрывозащищенном исполнении, предназначенного для морских шельфовых проектов (рис. 8, 9).

5. Герметичные насосы и магнитные муфты

Для перекачки агрессивных, токсичных или легковоспламеняющихся сред мы изготавливаем герметичные насосы как на магнитной муфте, так и с двойным торцевым уплотнением (системы обвязки план 52 или



Рис. 7. Реинжиниринг насоса HGUR-200-8-64



Рис. 8. Ремонт Ensival Moret PRE 200-26

53 А, В по ГОСТ 32600-2013). Такие насосы исключают утечки и обеспечивают повышенный уровень промышленной безопасности.

Так, магнитные муфты обеспечивают полную герметичность насоса, надежность и долговечность конструкции и имеют мощность от 2 до 500 кВт.

Мы производим и восстанавливаем магнитные муфты как для отечественных, так и для импортных насосов. Например, для ПАО «Сургутнефтегаз» были восстановлены ведомая муфта электронасосного агрегата ГХИ50/50.1355.06(5.0) и ведущая полумуфта 1743/0 09E SINT D-00 для насоса Klaus Union (рис. 10, 11).



Рис. 9. Агрегат электронасосный НЦС2Е-490-900-20294-0М1

6. Модульные насосные установки НЦСМ (ГНУ)

Одним из направлений нашей компании являются горизонтальные насосные установки модульного типа НЦСМ (рис. 12). Их особенность — секционная сборка из отдельных модулей (опорный, герметичный, насосные модули). Такая конструкция позволяет:

- специальная геометрия ступеней обеспечивает высокий КПД до 82 % (в зависимости от технических характеристик насоса);
- модульная конструкция позволяет производить обслуживание и замену узлов в полевых условиях;
- возможность корректирования рабочих параметров за счет изменения количества рабочих модулей или количества ступеней в насосном модуле;
- применение в качестве уплотнения выходного вала насоса герметичного модуля или магнитной муфты;
- возможность изготовления в конструктивном и материальном исполнении для перекачивания нефти с высоким КПД (на замену НЦСн);



Рис. 10. Восстановление ведомой магнитной муфты

— применение упорной камеры как с принудительной циркуляцией масла, так и картерного типа (без маслосистемы).

7. Сервисное обслуживание

Наши компетентные сервисные бригады выполняют шеф-монтаж, пусконаладку, техническое обслуживание, гарантийный ремонт, прокат насосного оборудования и выезжают на объекты заказчиков. На сегодняшний день нашими сервисными услугами регулярно пользуются ООО «КанБайкал» (АО «НК «Нефтиса») и ПАО НК «РуссНефть».

Оборудование «Пермских насосов» работает на предприятиях в более чем 25 регионах России, а также в странах СНГ. Мы открыты к сотрудничеству по всему миру.

Заключение

ООО «Пермские насосы» обладает полным циклом производства и сервиса насосного оборудования. Мы готовы решать задачи любой



Рис. 11. Восстановление ведущей полумуфты



Рис. 12. Состав горизонтальной насосной установки

сложности — от поставки серийного насоса до реинжиниринга уникального импортного агрегата. Все работы проводятся с соблюдением российских и международных стандартов качества. Мы гарантируем надежность, энергоэффективность и долгий срок службы нашего оборудования.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НПАА ПО ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ И ПРЕСЕЧЕНИЮ НЕДОБРОСОВЕСТНОЙ КОНКУРЕНЦИИ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

А.И. Тер-Матеосянц

Научно-промышленная ассоциация арматуростроителей (НПАА),
г. Москва

Научно-промышленная ассоциация арматуростроителей (НПАА) основана в 1990 г. предприятиями Министерства химического и нефтяного машиностроения СССР. В настоящее время ассоциация объединяет в своих рядах 50 компаний, специализирующихся на проектировании, изготовлении, обслуживании и ремонте промышленной трубопроводной арматуры. Совокупный объем производства предприятий, входящих в НПАА, составляет более 60 % всего объема производства трубопроводной арматуры в России.

Главной уставной целью деятельности ассоциации является перспективное развитие российского арматуростроения и повышение конкурентоспособности трубопроводной арматуры. Для достижения поставленной цели НПАА в своей повседневной деятельности решает следующие задачи:

- координация деятельности предприятий отрасли и защита их интересов в органах власти;
- организация работ по техническому регулированию и стандартизации в арматуростроении;
- маркетинговые исследования и экономический анализ арматуростроения;
- противодействие распространению фальсифицированной арматуры и приводов и иных практик недобросовестной конкуренции;
- организация семинаров, конференций;
- форумно-выставочная и издательская деятельность.

В данном докладе хотелось бы ознакомить аудиторию с некоторыми результатами этой деятельности.

Как уже отмечалось, наша организация взаимодействует с органами государственной власти, в первую очередь — с Министерством промышлен-

ленности и торговли РФ. По поручению этого ведомства наши специалисты проводят анализ различных аспектов деятельности отрасли. Например, несколько лет назад Минпромторг в целях подготовки проекта постановления Правительства РФ № 617 поставил перед нами задачу выполнить оценку производственного потенциала российских арматурных компаний. Решая эту задачу, мы получили результаты, которые представлены в таблице.

Из представленных данных видно, что, например, по таким товарным группам, как задвижки, шаровые краны, арматура для атомной энергетики, арматура для радиаторов имеющиеся производственные возможности российских арматуростроителей способны полностью удовлетворить потребности рынка. А, например, с затворами дисковыми поворотными ситуация диаметрально противоположная.

Как известно, в настоящее время в России действует постановление Правительства РФ № 719 от 17.017.2015 г. (ППРФ 719), регламентирующее критерии отнесения промышленной продукции к продукции, произведенной на территории Российской Федерации. В самом начале действия этого постановления в отношении трубопроводной арматуры (в 2017 г.) мы столкнулись с ситуацией, когда вышеуказанное подтверждение начали получать совершенно никому не известные компании. При даже поверхностном изучении их технико-экономических показателей выяснялось, что большинство из них физически не могли производить заявленную продукцию. С этой проблемой мы обратились в Минпромторг и добились того, чтобы акты экспертизы, на основании которых делается вывод о соответствии или несоответствии продукции критериям ППРФ 719, сопровождались нашими рецензиями.

Описанная ситуация натолкнула нас на мысль о необходимости произвести некую «инвентаризацию» предприятий отрасли, что мы и сделали в 2022 г. Для выполнения этой работы мы использовали открытые источники раскрытия обязательной информации, в частности, RusProfile.ru. Полученные результаты нас ошеломили: под кодом основного вида деятельности по ОКВЭД 28.14 «Производство трубопроводной арматуры» в Федеральной службе статистики зарегистрировано 810 компаний, из них:

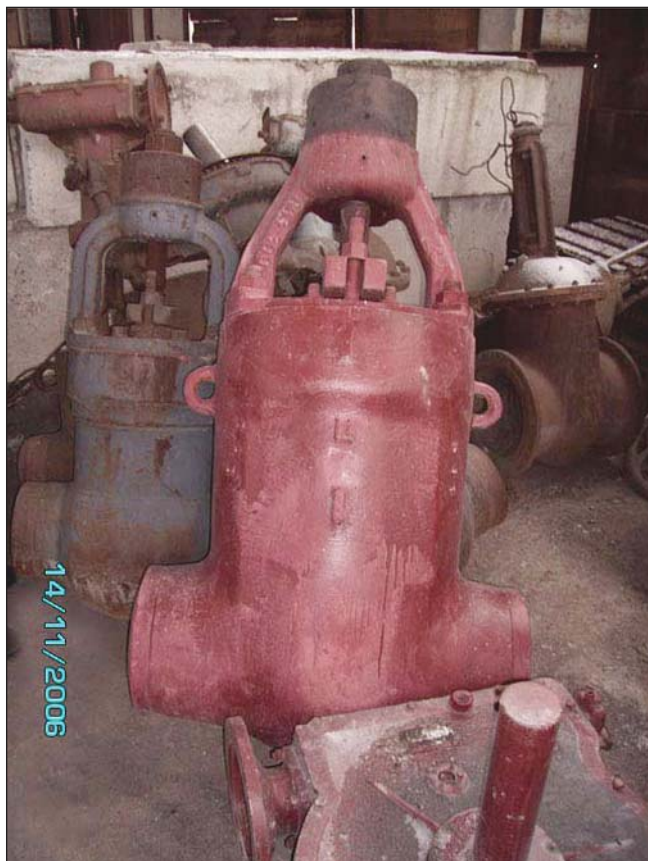
- ликвидированных или находящихся в процессе ликвидации — 18;
- с численностью штатного персонала 15 человек и менее — 396;
- с годовой выручкой в 2022 г. менее 100 млн руб. — 406;
- в том числе, с годовой выручкой в 2022 г. менее 10 млн руб. — 214.

Оценка производственного потенциала российских арматурных компаний

Код по ОКПД2	Наименование товарной группы	Загруженность российских производителей, % от имеющихся мощностей	Фактическая доля российской продукции, % от объема сегмента рынка	Возможности российских производителей, % от объема сегмента рынка
28.14.11.110	Клапаны редукционные	52	31	59
28.14.11.120	Арматура регулирующая	50	23	45
28.14.11.130	Арматура обратная	60	42	70
28.14.11.140	Арматура предохранительная	53	28	53
28.14.11.150	Арматура фазоразделительная	33	28	83
28.14.11.160	Арматура распределительно-смесительная	52	31%	59
28.14.11.170	Арматура отключающая	52	31%	59
28.14.11.180	Арматура комбинированная	52	31%	59
28.14.11.190	Арматура прочая			
28.14.12.110	Краны, клапаны для раковин, моек, биде, унитазов, ванн и аналогичная арматура			
28.14.12.120	Клапаны для радиаторов центрального отопления	50	54	107
28.14.13.110	Клапаны запорные	53	20	39
28.14.13.120	Задвижки	50	56	112
28.14.13.130	Краны	70	57	82
28.14.13.130	Затворы дисковые	28	9	33
28.14.13.140	Арматура трубопроводная для уранодобывающего производства			
28.14.13.150	Оголовки технических средств для уранодобывающего производства			
28.14.13.160	Пакеры для уранодобывающего производства			
28.14.13.170	Арматура специальная для области использования атомной энергии	56	99	214
ВСЕГО		54	40	

Очевидно, что обозначенные выше 400 компаний — «пустышки»: в лучшем случае — гаражные мастерские, а в большинстве своем — перекупщики, которые на импортируемую арматуру наклепывают шильды со своим наименованием и выдают эту продукцию за российскую.

Остальные 400 компаний — это потенциально настоящие производители, однако в этом необходимо убедиться. Для подтверждения добросовестности компаний из этого перечня мы используем несколько способов: прежде всего, мы, как уже было сказано, проводим анализ актов экспертизы производства, проводимой региональными торгово-промышленными палатами в целях признания продукции российской и, в случае нашей положительной рецензии, считаем компанию до-

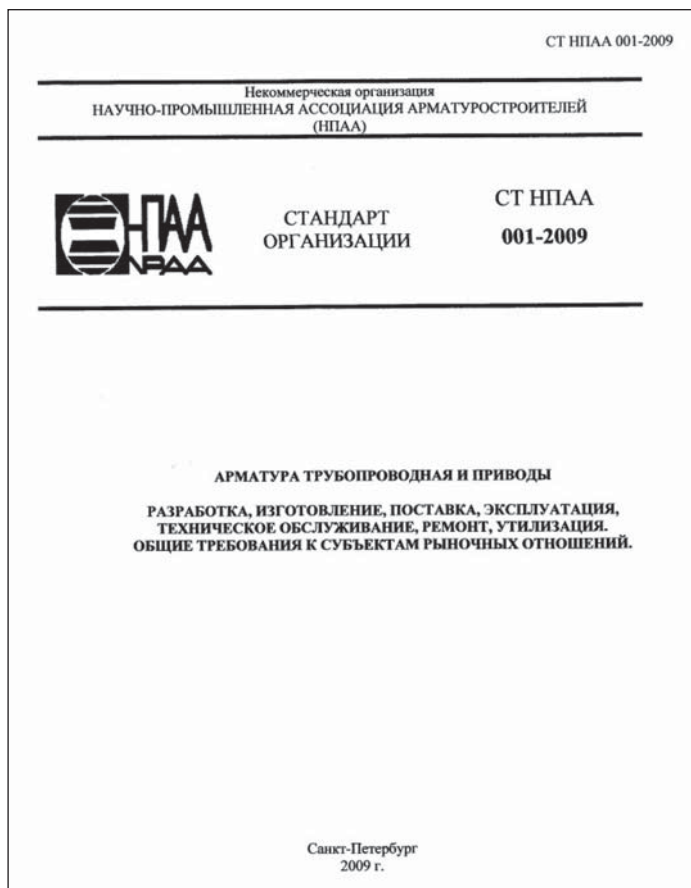


бросовестным участником рынка. Второй способ — направить в компанию письмо от имени ассоциации с просьбой предоставить возможность ознакомиться с производством. Это своеобразная «лакмусовая бумажка»: если компания приглашает к себе на производство (таких примерно 50 %), то, значит, им есть, что показать. Примерно треть компаний просто игнорирует наш запрос. Ну, а остальные находят тысячи причин, объясняя нам, почему они не могут нас принять — от необходимости добираться на собачьих упряжках до сверхсекретности расположения объекта.

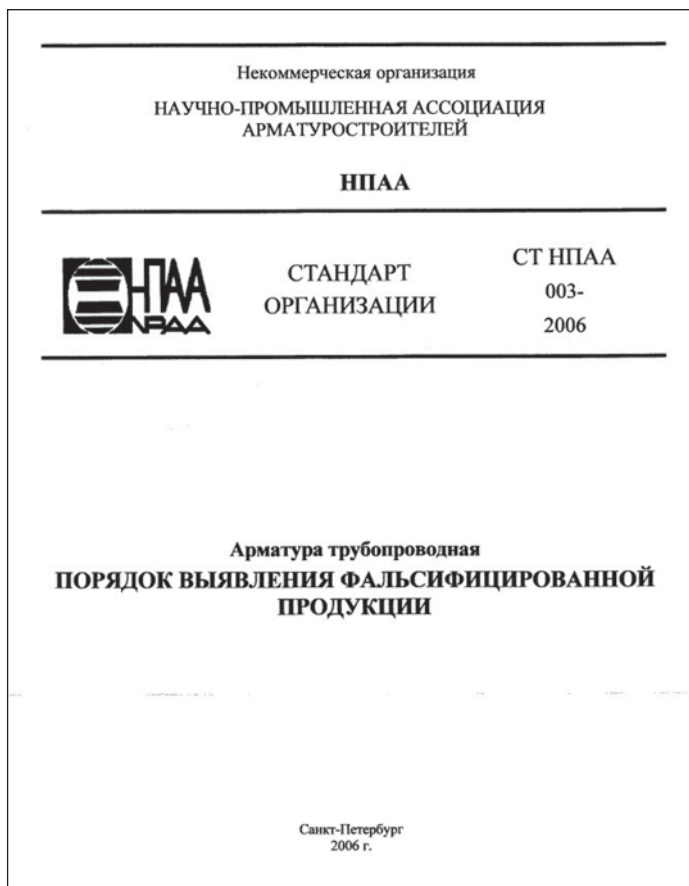
В любом случае с потенциально производственными компаниями мы ведем постоянную планомерную работу. На сегодняшний день:

- разослано более 200 запросов на ознакомление с производством;
- получено приглашение от 135 компаний;
- посещено и подтверждено наличие производства у 109 компаний.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ ПРОКУРАТУРА Свердловская область 624150, г. Кировград, ул. Кировградская, 4 <i>20.05.07 02-01</i>	195027 г. Санкт-Петербург, пр. Шаумяна, 4 Научно-промышленная Ассоциация Арматуростроителей Исполнительному директору И.Т. Тер-Матеосянц
На Ваш запрос № 8-136 от 18.05.2007 г. о предоставлении информации о принятых мерах по факту поставки на Верхнетагильскую ГРЭС фальсифицированной трубопроводной арматуры ООО «Энергоарм», сообщая, что 01.03.2007 года материалы, поступившие в прокуратуру г. Кировграда из Межрегионального территориального управления технологического и экологического надзора Ростехнадзора по Уральскому федеральному округу, направлены в ОВД г. Кировграда для проведения проверки в порядке ст. 144-145 УПК РФ.	
26.04.2007 года У/О ОБЭП ОВД г. Кировграда Юшмановым А.С. вынесено постановление об отказе в возбуждении уголовного дела, которое постановлением и.о. прокурора г. Кировграда младшего советника юстиции Казеко Г.А. 30.05.2007 года отменено. Материал направлен для проведения дополнительной проверки, по результатам которой будет решен вопрос о наличии либо отсутствии в действиях руководства ООО «Энергоарм» признаков состава преступления, предусмотренного ст. 159 УК РФ.	
И.о. прокурора г. Кировграда младший советник юстиции исп. Орлова И.Н.	 Г.А. Казеко



Однако в условиях нецивилизованного рынка, когда главенствующим критерием выбора поставщика является минимальная цена закупки предлагаемого им товара, а не стоимость его жизненного цикла, мы с вами постоянно сталкиваемся с уже свершившимся фактом поставки некачественной продукции, зачастую — фальсифицированной, т.е. не соответствующей заявленным характеристикам. Этому особенно также способствует то, что трубопроводная арматура подлежит подтверждению соответствия требованиям технических регламентов в форме декларирования, а не сертификации. Этой проблемой НПАА также усиленно занимается. Около 5 лет назад инициативная группа произ-



водителей латунных шаровых кранов под эгидой НПАА занялась переводом этой товарной позиции в разряд продукции, подлежащей обязательной сертификации, и с 2024 г. эта задача была решена. Конечно, рынок воспринял эту новость неоднозначно: многие недобросовестные поставщики, в продукции которых, например, вместо латуни присутствовали алюминий с цинком, подняли большой шум! Писали в Генеральную прокуратуру, в Федеральную антимонопольную службу, в Минпромторг, публиковали в СМИ страшные прогнозы о неминуемом коллапсе в гражданском и промышленном строительстве и т.д. Однако все наши действия по переводу латунных кранов в разряд подлежащих

обязательной сертификации были выполнены в строгом соответствии с установленными процедурами и утверждены в установленном порядке, поэтому ничего противоправного в наших действиях надзорные и контрольные органы не обнаружили. Следует отметить, что перевод латунных кранов в разряд сертифицируемой продукции незамедлительно дал свои результаты: с рынка ушли поставщики фальсификата, а оставшиеся игроки полностью закрыли все потребности своей качественной продукцией. При этом импорт латунных кранов сократился на 11 %, а внутреннее производство выросло на 18 %. В настоящее время мы изучаем возможность масштабирования этого решения на другие разновидности арматуры.

Тем не менее, ни для кого не секрет, что некачественная продукция все-таки находит порой свой путь к потребителю. В этом случае мы по обращениям заинтересованных участников рынка инициируем проверки подлинности и соответствия заявленным характеристикам трубопроводной арматуры и приводов, поставленных на опасные производственные объекты, в том числе с привлечением надзорных и правоохранительных органов.

Нами разработаны стандарты организации, регламентирующие требования, которым должен соответствовать добросовестный участник рынка трубопроводной арматуры, позволяющие выявить потенциально ненадежного поставщика, а также распознать фальсифицированную продукцию.

Все предприятия, вступающие в НПAA, в обязательном порядке проходят процедуру оценки соответствия требованиям СТ НПAA 001-2020.

На основе СТ НПAA 003-2006 были разработаны и введены в действие два национальных стандарта:

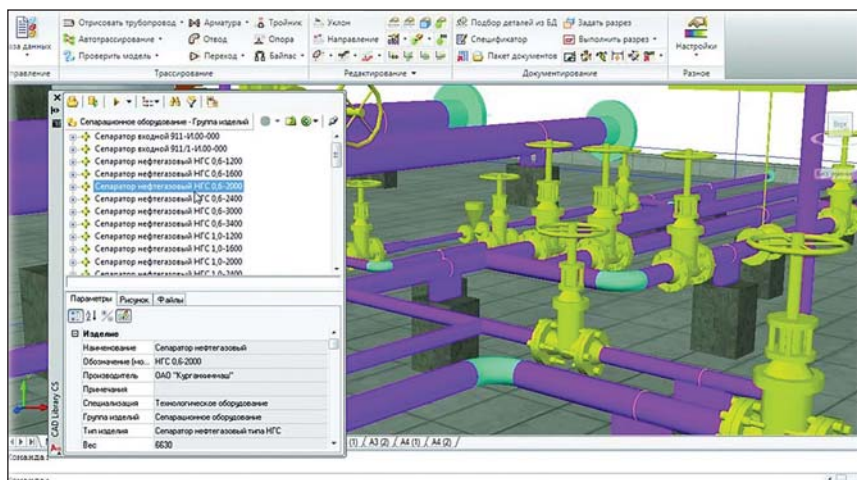
— ГОСТ Р 58347-2019 «Интеллектуальная собственность. Противодействие распространению контрафактной и фальсифицированной продукции в области машиностроения. Методы и технологии защиты»;

— ГОСТ Р 58348-2019 «Интеллектуальная собственность. Противодействие распространению контрафактной и фальсифицированной продукции в области машиностроения. Требования к процессам закупки, приемки и утилизации».

С момента учреждения Института нефтегазовых технологических инициатив (ИНТИ) мы тесно взаимодействуем с этой организацией. Одним из наиболее свежих результатов этого взаимодействия является организация и проведение по поручению Минпромторга совещания по проблемам проведения испытаний трубопроводной арматуры на огне-

стойкость. Практика показала, что, в отличие от западных обязательных требований (в первую очередь — Американского института нефти, API) проведения испытаний нефтегазовой арматуры на огнестойкость, российская нормативная база предписывает проводить их только «по требованию заказчика». Из заказчиков — российских нефтегазовых компаний — такое требование к арматуре предъявляют только двое: ПАО «НОВАТЭК» и ООО «Газпромнефть шельф». В процессе изучения вопроса выяснилось, что в России отсутствуют аттестованные испытательные лаборатории, позволяющие провести натурные испытания на огнестойкость. Именно этому казусу и обсуждению путей его устранения было посвящено совещание, состоявшееся в сентябре прошлого года в Оренбурге. По его итогам была разработана дорожная карта создания испытательного стенда на площадке ООО «Единый оператор испытаний» (ЕОИ) в Кронштадте, который сейчас находится в завершающей фазе сооружения и должен быть запущен к началу лета этого года. Еще один аналогичный испытательный стенд был изготовлен, запущен и аттестован ЕОИ на площадке АО «Корвет» (г. Курган).

Другой перспективной темой, которую НПАА развивает в сотрудничестве с ЕОИ, является создание цифрового испытательного полигона, позволяющего моделировать различные, в том числе — нештатные и аварийные, режимы эксплуатации трубопроводной арматуры и оценивать ее жизнеспособность в данных условиях, а также выявлять ее слабые места и производить необходимую коррекцию конструкций и техноло-



гии изготовления. Здесь мы в самом начале пути, поэтому о каких-либо предварительных или промежуточных результатах, возможно будем докладывать на последующих совещаниях.

И в заключение хочется рассказать еще об одном направлении, реализуемом НПАА совместно с Российским государственным университетом имени И.М. Губкина, — применение цифровых моделей технологического оборудования в BIM-технологии проектирования энергетических объектов.

Образно говоря, речь идет о создании цифровой справочной системы оборудования (в качестве «пилота» выступает трубопроводная арматура), позволяющей в режиме реального времени использовать базу данных технологического оборудования как на стадии проектирования объектов, так и на стадии их эксплуатации, накапливая сведения о всех событиях его жизненного цикла — ремонтах, отказах, утилизации и т.п. Это проект также находится на начальном этапе реализации.

Итак, коллеги, мы готовы по запросам предприятий, проводящих конкурсные отборы поставщиков, осуществлять экспресс-анализ обоснованности подаваемых коммерческих предложений и производственного потенциала компаний.

Мы готовы совместно с потребителями продукции принимать участие в расследовании фактов недобросовестной конкуренции и по согласованию с заказчиком публиковать результаты таких расследований в межотраслевом журнале «Арматуростроение».

Мы готовы к любому другому взаимодействию в целях пресечения недобросовестной конкуренции на российском рынке.

ОПЫТ И РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ КАПИТАЛЬНЫХ РЕМОНТОВ МУЛЬТИФАЗНЫХ НАСОСОВ BORNEMANN/ROSSCOR. ПУТИ СОКРАЩЕНИЯ ОТКАЗОВ ДАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ, СВЯЗАННЫХ С ОБРЫВАМИ ВАЛОВ

А.В. Телегин

ОАО «Торговый дом «Воткинский завод», г. Воткинск

Продукция предприятия

- Насосы и агрегаты для систем ППД — насосы ЦНС и агрегаты, производительность: 40—315 м³/ч, напор: 350—2200 м, ТУ 3666-159-07538145-2010 (рис. 2, 3).

- Запорная арматура — задвижки клиновые стальные, DN 15—80 мм, PN 16—250 атм (рис. 4).

- Клапаны запорные — DN 15—80 мм, PN 16—250 атм (рис. 5).

- Краны шаровые — DN 10—300 мм, PN 16—250 атм.

- Насосные агрегаты для нефтепереработки и нефтехимии — тип ОН1, ОН2, ВВ1-ВВ5, VS1-VS7 по ГОСТ 32601-2022, напор до 2550 м, производительность до 11000 м³/ч (рис. 6, 7).

- Газовое оборудование.



Рис. 1

• Регулятор давления РДУ-50,80,100 — условное давление 10,0 МПа, устройства сужающие быстросменные, условный диаметр 50—500 мм (рис. 8, 9).



Рис. 2



Рис. 3



Рис. 4



Рис. 5

Опыт капитального ремонта мультифазных насосов Bornemann/Rosscor

Rosscor MR-150 (рис. 10):

2012 г.: ОАО «Белкамнефть» — дочернее предприятия ОАО НК «Роснефть» — ввело в эксплуатацию новую мультифазную насосную станцию «Rosscor».





Рис. 8

2019 г.: сотрудники ОАО «Белкамнефть» заняли II место в номинации конкурса «Оптимизатор года. Компании» с проектом «Изготовление российских аналогов валов и гильз для мультифазных насосных установок MR-150 «Rosscor».

2023 г.: ОАО «Торговый дом «Воткинский завод» получено благодарственное письмо от ОАО «Белкамнефть».

В период 2019—2025 гг. ОАО «Торговый дом «Воткинский завод» поставило ОАО «Белкамнефть» 6 новых комплектов проточной части насоса «Rosscor MR-150» и обеспечило восстановление 5 комплектов, тем самым подтвердив компетенции в изготовлении и ремонте проточной части насосов «Rosscor MR-150».



Рис. 9

Rosscor MR-250 (рис. 11):

2008 г.: компания «Салым Петролиум Девелопмент Н.В» закупила мультифазные насосы «Rosscor MR-250».

2022 г.: между ОАО «Торговый дом «Воткинский завод» и компанией «Салым Петролиум Девелопмент Н.В» заключен договор на поставку трех комплектов проточной части для насосов «Rosscor MR-250».

2025 г.: по состоянию на конец 2025 г. один из поставленных комплектов успешно работает в компании ООО «Салым Петролиум Девелопмент», два комплекта находятся в резерве.

В период 2008—2025 гг. ОАО «Торговый дом «Воткинский завод» поставило ООО «Салым Петролиум Девелопмент» 3 новых комплекта проточной части насоса «Rosscor MR-250», тем самым подтвердив компетенции на изготовление проточной части насосов «Rosscor MR-250» (рис. 12).

Bornemann MPC-268 (рис. 13):

2021 г.: между компаниями ООО «РН-Уватнефтегаз» и ОАО «Торговый дом «Воткинский завод» подписан договор на сервисное обслуживание насосов Bornemann MPC-268.



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
БелкамНефть
ИМЕНИ А.А. ВОЛКОВА



Нефтиса
Нефтяная компания

Исх. № 04/525 от 10.03 2023 г.

Генеральному директору
ОАО «Торговый дом «Воткинский завод»
Бобылеву И.В.

427431, г. Воткинский, ул. Декабристов, д. 8

**О направлении отзыва
о качестве выполнения работ**

Уважаемый Игорь Владимирович!

В рамках реализации совместного комплексного проекта импортозамещения эксплуатационной базы объемных мультифазных насосов (МФН) иностранного производства, применяемых в нефтедобывающей отрасли, в т.ч. двухвинтовых насосов, ОАО «Торговый дом «Воткинский завод» по нашему заказу успешно осуществило изготовление и поставку ремонтных комплектов МФН в составе винтовых пар валы/гильза и опорных торцевых плит, являющихся основными узлами мультифазных двухвинтовых насосов.

Данной поставке ремкомплектов МФН предшествовала сложная работа по разработке и формированию конструкторской и технологической документации на узлы и детали насосов, с которой специалисты ОАО «Торговый дом «Воткинский завод» успешно справились. Все детали поставленных ремкомплектов насосов были изготовлены на современном оборудовании с применением отечественных материалов, аналогичных импортным по своим физико-химическим и прочностным свойствам, что обусловило конкурентную стоимость, высокое качество ремонта и требуемую надежность работы отремонтированного импортного насосного оборудования в условиях месторождений АО «Белкамнефть» им. А.А. Волкова.

В ходе выполнения работ специалисты ОАО «Торговый дом «Воткинский завод» проявили себя как грамотные инженеры и ответственные исполнители. Используя новейшие технологии и накопленный опыт, руководимое Вами предприятие эффективно выполнило взятые на себя обязательства в согласованные сроки.

Выражаем признательность ОАО «Торговый дом «Воткинский завод» за высокое качество работ, выполненных в рамках реализации проекта импортозамещения эксплуатационной базы объемных мультифазных насосов иностранного производства.

Главный инженер

Г.Г. Кузьмин

Зубков Олег Геннадьевич
8(3412)911729

Пастухова ул., д.100, г. Ижевск, Удмуртская Республика, Российская Федерация, 426004
тел. (3412) 911-730, факс (3412) 911-611, e-mail: belkamneft@belkam.com

Рис. 10

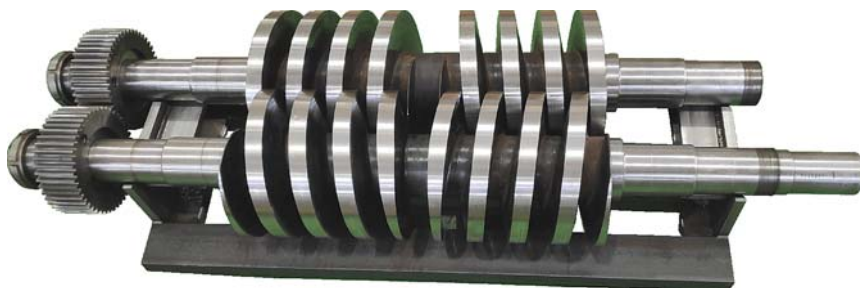


Рис. 11



Рис. 12

2023 г.: между компаниями ООО «РН-Уватнефтегаз» и ОАО «Торговый дом «Воткинский завод» подписан договор на капитальный ремонт насосов Bornemann MPC-268.

2024 г.: между компаниями ООО «РН-Уватнефтегаз» и ОАО «Торговый дом «Воткинский завод» подписан договор на сервисное обслуживание насосов Bornemann MPC-268 со сроком действия до 2028 г.

В период 2023—2025 гг. в рамках договора на капитальный ремонт насосов Bornemann MPC-268 между ОАО «Торговый дом «Воткинский



Рис. 13

завод» и ООО «РН-Уватнефтегаз» проведен капитальный ремонт двух насосов. На 2026 г. запланирован капитальный ремонт одного насоса. С 2022 г. по декабрь 2025 г. специалистами ОАО «Торговый дом «Воткинский завод» проведены 8 выездных сервисных обслуживаний насосов. Данные мероприятия подтверждают компетенции по сервисному обслуживанию и капитальному ремонту мультифазных насосов.

Оборудование, использующееся для изготовления валов Bornemann/Roscor

- Портальный фрезерный обрабатывающий центр — рабочая зона 2100×1000 мм, максимальная нагрузка на стол 4000 кг, перемещение по осям 1000×1200×800 (рис. 14).

- Круглошлифовальный станок — рабочая зона 3100×500 мм, максимальная нагрузка на стол 2000 кг (рис. 15).
- Горизонтальный фрезерный обрабатывающий центр — рабочая зона 1000×1000 мм, максимальная нагрузка на стол 2000 кг, перемещение по осям 1700×1200×1200 (рис. 16).



Рис. 14



Рис. 15



Рис. 16



Рис. 17

Концепция взаимодействия с заказчиком (рис. 17–19)

1. Оформление опросного листа на проведение работ или изготовление требуемой материальной части.
2. Согласование ТЗ между изготовителем и заказчиком.

3. Получение материальной части.
4. Организация работ по реверс-инжинирингу.
5. Согласование конструкторской документации с заказчиком.
6. Изготовление материальной части.
7. Проведение шеф-монтажных и пусконаладочных работ при необходимости.

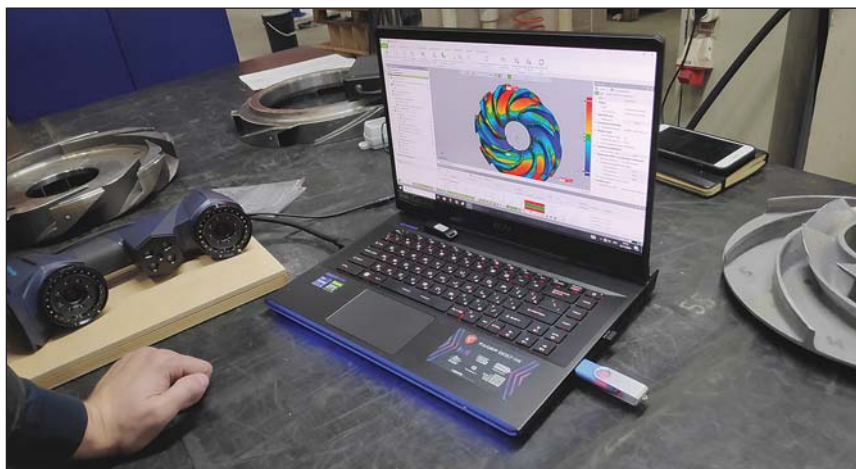


Рис. 18



Рис. 19

ОПЫТ ГРУППЫ КОМПАНИЙ «ЛИНК» В РАЗРАБОТКЕ НОВОЙ ТЕХНИКИ

А.Н. Пискарёв

ООО «Линк-Продукт» (г. Химки),

ООО «Линк Промоборудование» (г. Тула)

Группа компаний «Линк» в составе ООО «Линк-Продукт» и ООО «Линк Промоборудование», основанная в 1997 г., является отечественным производителем насосного оборудования полного технологического цикла от разработки конструкторской документации до полноразмерных испытаний готовой продукции на собственном стендовом хозяйстве.

Основным профилем производимой продукции являются центробежные насосы для предприятий нефтяной и горнодобывающей отраслей промышленности. Количество сотрудников компании — более 500 человек. Среднемесячный объем литья стали и чугуна — 500 т. Годовой выпуск многоступенчатых насосов типа НЦС составляет более 1000 ед., из них более 500 ед. — для нефтегазовой отрасли. В производстве отливок используются технологии ХТС и ЛВМ. Механическая обработка производится на станках с ЧПУ. Для покупных изделий, таких как подшипники качения, применяется входной контроль с использованием специальных аттестованных стендов от компании «Диамех». Роторы насосов проходят статическую и динамическую балансировку на специальных стендах. Корпусные детали подвергаются гидравлической опрессовке при повышенном давлении, а вся готовая продукция проходит параметрические гидравлические испытания на испытательных стендах при номинальной частоте вращения.

Как известно, одним из наиболее критичных с точки зрения надежности узлов многоступенчатых насосов секционного типа, является узел гидравлической разгрузки ротора от осевого усилия — гидропята. С целью повышения надежности подобных насосов выполнена разработка и постановка на производство линейки нефтяных насосов МССН с оппозитным расположением рабочих колес «спина к спине», в которых отсутствует узел гидравлической разгрузки. Насосы МССН 105-245, поставленные в ТПП «Покачевнефтегаз», являются полными функцио-

нальными аналогами насосов НЦСН 105-98...490, но без узла гидравлической разгрузки.

Одним из направлений модернизации многоступенчатых насосов секционного типа является разработка и постановка на производство насосов, в которых один из подшипников является подшипником скольжения, работающий на перекачиваемой среде. Подшипник скольжения изготовлен из термопластика полиэтилентерефталата (ПЭТ), обладающего высокими антифрикционными свойствами. Использование такого подшипникового узла существенно снижает трудоемкость технического обслуживания насосного оборудования в части смазки подшипников и, как следствие, позволяет снизить численность обслуживающего персонала. Еще одним полезным результатом такого решения является возможность отказаться от использования торцевого уплотнения со стороны нагнетания, что дает существенный экономический эффект при комплектации насоса двойными торцевыми уплотнениями по плану сборки Plan 52. Насосы данной конструкции внедрены в ТПП «Белоярскнефтегаз» и ТПП «Когалымнефтегаз».

За последние годы освоено производство насосов с проточной частью из супердуплексной стали класса D2. По результатам ОПИ насосов НЦСН 180-128 из супердуплексной стали в ТПП «Урайнефтегаз» и насосов НЦСН 400-180 в ТПП «Когалымнефтегаз» гарантированная наработка до капитального ремонта составляет 40 тыс. ч.

Важным направлением совершенствования продукции является повышение энергоэффективности производимого насосного оборудования. С этой целью для отработки геометрии проточной части на этапе проектирования широко используются методы CFD-моделирования. По результатам ОПИ насоса НЦС 400-300 в ООО «РН-Юганскнефтегаз» подтверждено значение КПД 79 %. Модернизирована проточная часть насосов НЦСН 900-220. По результатам ОПИ модернизированного насоса НЦСН 900-220 в ООО «РН-Юганскнефтегаз» подтверждено значение КПД 82 %. Затраты на электроэнергию являются основной составляющей стоимости владения насосным оборудованием, поэтому повышение КПД даже на несколько процентов в случае мощных насосов приводит в годовом выражении к снижению стоимости владения насосом в размере миллионов рублей.

Наша компания успешно решает задачи импортозамещения в области насосного оборудования. Одним из примеров является разработка по заданию ПАО «Алроса» полнофункционального аналога насосов Mackley JSH 200 производства Великобритании, которые ис-



Рис. 2. Пример импортозамещения насоса ЦНС 380-130 (Украина)

пользовались в системе шахтного водоотлива Удачинского ГОК. Насос НЦСК 350-200...1300 (рис. 1) явился полностью самостоятельной разработкой без использования технологий реверс-инжиниринга. При разработке изделия были учтены специфические условия эксплуатации на объекте заказчика, в результате чего была достигнута более высокая эксплуатационная надежность, чем у импортного аналога.

В 2022 г. по заданию ПАО «НЛМК» была решена задача освоения производства нашей компанией насоса ЦНС 380-130, который ранее производился на Украине. При разработке конструкторской документации были использованы технологии реверсивного инжиниринга. По результатам стендовых испытаний опытного образца насоса НЦС 380-130 (рис. 2) было установлено, что все показатели соответствуют паспортным характеристикам. Достоинством конструкции данного насоса является использование для разгрузки от осевого усилия разгрузочного барабана вместо гидропаты. Насос НЦС 380-130 успешно введен в эксплуатацию на технологической позиции ПАО «НЛМК».

В последние годы освоены технологии выполнения капитального ремонта высоконапорных насосов типа ЦНС 120...240-1900, применяемых в системах ППД. Испытания восстановленной техники проводятся на номинальной частоте вращения 3000 об/мин, что позволяет более точно и качественно оценить напорную и энергетическую характеристику, а также полноценно контролировать вибросостояние насоса, что невозможно при испытаниях на пониженной частоте вращения.

В настоящее время у нашей организации заключены трехлетние договоры с ООО «РН-Уваттнефтегаз» и АО «Мессояхнефтегаз» на сервисное обслуживание и проведение капитальных ремонтов насосов систем ППН и ППД.

СПИСОК УЧАСТНИКОВ СОВЕЩАНИЯ

Совет главных механиков нефтедобывающих и газодобывающих предприятий России и стран СНГ

Бабенко Игорь Александрович	председатель Совета
Сиротин Денис Геннадиевич	главный механик, начальник отдела ООО «Газпром добыча Ноябрьск», зам. председателя Совета
Студилин Андрей Игоревич	секретарь Совета, ООО «НТЦ Советов главных технических руководителей предприятий ТЭК»

Ассоциация нефтепереработчиков и нефтехимиков (499) 238-77-66

Абрамов Владимир Владимирович	член правления, председатель комитета АНН по эксплуатации и модернизации оборудования
-------------------------------	--

АО «Сахалинморнефтегаз-Шельф»

Мингалеев Радик Фаритович	начальник сектора по динамическому оборудованию
---------------------------	--

АО «Тюменнефтегаз»

Герасимов Алексей Михайлович	главный механик, начальник отдела
------------------------------	-----------------------------------

ООО «Ачим Девелопмент»

Архипов Алексей Валерьевич	зам. начальника отдела главного механика
----------------------------	--

ООО «Ачимгаз»

Зублевич Евгений Иванович	главный механик
---------------------------	-----------------

ООО «Газпром добыча Астрахань»

Кореньякин Андрей Федорович	главный механик, начальник отдела, член Совета
-----------------------------	--

ООО «Газпром добыча Иркутск»

Кириллов Дмитрий Владимирович	главный механик
-------------------------------	-----------------

ООО «Газпром добыча Краснодар»

Дружкин Игорь Николаевич	главный механик, начальник отдела, член Совета
--------------------------	--

ООО «Газпром Добыча Кузнецк»

Скормкин Виктор Сергеевич главный механик

ООО «Газпром добыча Надым»

Менжунов Сергей Михайлович главный механик, начальник отдела

ООО «Газпром добыча Ноябрьск»

Касьянов Роман Михайлович начальник механоремонтной службы

ООО «Газпром добыча Оренбург»

Малахов Андрей Иванович главный механик, начальник отдела

ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск»

Матонин Эдуард Юрьевич главный механик, начальник ОГМ

ООО «Газпром добыча Ямбург»

Ганеев Азат Маратович главный механик

ООО «Газпромнефть-Заполярье»

Петров Михаил Юрьевич главный механик, член Совета

ООО «ЗАРУБЕЖНЕФТЬ-добыча Харьяга»

Южанин Олег Анатольевич главный механик, член Совета

ООО «Лукойл Узбекистан Оперейтинг Компани»

Гараев Василь Равилевич главный механик

ООО «Лукойл-Западная Сибирь»

Островский Сергей Анатольевич главный механик,
руководитель группы главного механика

ООО «Лукойл-Нижневожскнефть»

Соболев Дмитрий Валерьевич главный механик, начальник ОГМ

ООО «Лукойл-Пермь»

Касаткин Алексей Владимирович главный механик, начальник отдела

ООО «НК «Юганефтепром»

Гнатюк Игорь Романович

главный механик,
начальник отдела главного механика

ООО «РИТЭК»

Страхов Виталий Юрьевич

главный механик, начальник ОГМ, член Совета

ООО «РН-Юганскнефтегаз»

Рябихин Иван Анатольевич

начальник отдела,
зам. начальника управления главного механика

ООО «РН-Юганскнефтегаз»

Чвиркович Сергей Валерьевич

главный специалист отдела главного механика
Управления сбора и использования нефтяного
газа

ООО «РусГазАльянс»

Соколов Александр Васильевич

главный механик, член Совета

ПАО «Газпром»

Тимофеев Андрей Михайлович

зам. начальника отдела

ПАО «Лукойл»

Галикаев Павел Евгеньевич

старший менеджер Управления техники
и технологии добычи нефти и газа, член Совета

ПАО «Лукойл « Департамент добычи нефти и газа

Листов Андрей Валерьевич

старший менеджер Управления обеспечения
эксплуатации технологического
оборудования, член Совета

ПАО «Лукойл» ЛЛК Интернешнл

Даниленко Сергей Николаевич

руководитель направления продаж
для нефтегазовой отрасли

ПАО «Сургутнефтегаз»

Нефедов Антон Александрович

главный механик,
начальник управления главного механика

ПАО «Сургутнефтегаз» Аппарат управления НГДУ Талаканнефть

Кравчук Владимир Сергеевич

главный механик

ООО «НТЦ Советов главных технических руководителей предприятий ТЭК»

Тел.: (495) 737-92-94

Егоршева Наталья Александровна	генеральный директор
Белоусов Юрий Леонидович	зам. генерального директора, член Совета главных механиков
Луценко Людмила Владимировна	помощник генерального директора
Байдина Ирина Александровна	помощник зам. генерального директора
Пармёнов Игорь Сергеевич	служба транспортного обеспечения и безопасности
Орлов Денис Николаевич	организация работы выставки
Байдин Александр Константинович	служба безопасности
Лебедев Дмитрий Владимирович	технический консультант

Ассоциация компрессорных заводов

(926) 966-61-76

Крюков Михаил Анатольевич	председатель правления, учредитель журнала КТиП
Важенин Дмитрий Леонидович	советник ПП

Научно-промышленная ассоциация арматуростроителей (НПАА)

(812) 318-19-20

Тер-Матеосянц Иван Тигранович	исполнительный директор
Тер-Матеосянц Александр Иванович	зам. исполнительного директора

АО «АГВ»

(965) 250-95-19, (977) 898-43-01

Доронин Александр Андреевич	руководитель отдела по работе с ключевыми клиентами
Жегалов Евгений Александрович	менеджер по продукту

АО «Белуга Проджектс Лоджистикс»

Тел.: (495) 926-16-43 (доб. 701), (977) 940-93-43

Абдюшев Ренат Фаильевич	директор по продажам
Титов Дмитрий Юрьевич	технический директор

АО «Благовещенский арматурный завод»

Тел.: (34766) 2-99-10, 2-99-11

Кузьменко Александр Евгеньевич	зам. директора по техническому развитию
Кузьмин Матвей Владимирович	начальник отдела по продажам

АО «Борхиммаш»

Тел.: (800) 234-78-28, (47354) 4-41-29, 6-05-14

Смолянинов Михаил Васильевич	зам. директора по продажам
Миронов Сергей Анатольевич	главный инженер проектов

АО «ГИДРОМАШСЕРВИС»

Тел.: (495) 664-81-71

Чернецов Кирилл Александрович	зам. генерального директора
Еремин Никита Андреевич	начальник управления по работе с нефтедобывающими предприятиями
Николаев Николай Петрович	начальник управления по работе с газодобывающими предприятиями

АО «ДС Контролз»

Тел.: (800) 444-54-50, (8162) 94-68-88, 60-86-95

Кутурин Андрей Сергеевич	коммерческий директор
Кольцова Анна Андреевна	руководитель отдела развития и продвижения
Васильев Сергей Анатольевич	начальник отдела продаж оборудования для газовой отрасли

АО «ПТПА»

Тел.: (8412) 47-01-47 (доб. 29-32)

Веревошкин Сергей Владимирович	руководитель направления «Добыча»
Кондратенко Инга Рубеновна	зам. руководителя направления по работе с ПАО «Газпром»

АО «ПО «СТРОНГ»

Тел.: (812) 640-63-93

Лучкин Андрей Сергеевич	начальник отдела продаж нестандартного оборудования
Данелян Татьяна Юрьевна	ведущий специалист отдела продаж

АО «Теккноу»

Тел.: (812) 324-56-27 (доб. 2036, 2039)

Яровой Виктор Сергеевич	руководитель отдела неразрушающего контроля
Лебецкий Никита Александрович	ведущий специалист отдела неразрушающего контроля

АО «ПК «ТТ»

Тел.: (351) 304-51-15

Смирнов Владимир Владимирович	технический директор
Форсов Андрей Анатольевич	зам. коммерческого директора

АО «ТРЭМ Инжиниринг»

Тел.: (495) 780-76-76

Синельников Андрей Борисович	технический директор
Вылков Георгий Валерьевич	ведущий менеджер
Хоров Алексей Николаевич	ведущий инженер

АО «Уралтехфильтр-Инжиниринг»

Тел.: (343) 302-04-09, 383-61-25

Зайчиков Иван Александрович	генеральный директор
Хасанов Сергей Ринатович	инженер-конструктор

ЗАО «ПКТБА»

Тел.: (8412) 20-02-01

Ульянкин Александр Сергеевич	главный менеджер департамента продаж
Бычков Илья Александрович	главный менеджер департамента продаж
Романов Даниил Ефимович	главный менеджер департамента продаж

Международная выставочная компания PCVExpo

Тел.: (495) 252-11-07 (доб. 1691)

Максимова Марина Юрьевна	директор выставки
--------------------------	-------------------

ООО «АМС»

Тел.: (963) 631-07-87, (985) 431-19-80

Кишев Сергей Евгеньевич	генеральный директор
Ковалевский Сергей Александрович	главный конструктор

ООО «АМС групп»

Тел.: (495) 748-08-89

Митюшкин Алексей Дмитриевич директор департамента «Промышленность»

ООО «АНОД-ЦЕНТР»

Тел.: (495) 995-35-05

Маковой Владимир Степанович директор

ООО «Арматурный Завод»

Тел.: (347) 292-98-88 (доб. 104)

Ибрагимов Ренат Фаукатович генеральный директор
Валеев Айдар Вазихович руководитель направления по работе
с дочерними обществами ПАО «Газпром»
Зигануров Рустам Мухтарович руководитель отдела продаж

ООО «АСФ-Инновации»

Тел.: (916) 716-11-41

Шатских Вадим Александрович коммерческий директор

АО «АФ Турботехсервис»

Тел.: (4822) 61-78-77

Флусов Григорий Алексеевич генеральный директор

ООО «Балтех»

Тел.: (812) 335-00-85

Лисицкий Максим Владимирович генеральный директор
Быков Сергей Владимирович директор по развитию
Калинкин Михаил Юрьевич руководитель ОМиС

ООО «Белгородский гидромеханический завод»

Тел.: (800) 700-98-64, (4722) 33-18-20

Гришук Александр Владимирович директор
Гришук Александр Александрович специалист отдела продаж

ОАО «Волгограднефтемаш»

Тел.: (800) 550-71-34, (8442) 40-72-09, 40-73-56

Карахтинцев Евгений Анатольевич зам. генерального директора по коммерции
Кокин Александр Андреевич руководитель отдела продаж
по насосному оборудованию

ООО «ГИДРОГАЗ»

Тел.: (473) 206-51-12 (доб. 3128, 3106, 3104, 3107)

Бобровский Александр Владимирович	руководитель направления отраслевых продаж «Нефтедобыча» департамента «Нефть и газ»
Крючков Михаил Михайлович	руководитель департамента «Нефть и газ»
Ряполов Василий Михайлович	руководитель направления отраслевых продаж «Нефтехимия» департамента «Нефть и газ»
Ануфриев Олег Игоревич	менеджер направления отраслевых продаж «Нефтехимия» департамента «Нефть и газ»

ООО «ГК «ИНТРАТУЛ»

Тел.: (812) 313-50-92

Никитин Алексей Валерьевич	директор департамента полимерных трубопроводных систем
Моторный Владимир Владимирович	руководитель направления

ООО «ДКИ Компрессорное оборудование»

Тел.: (342) 206-10-20

Фабриков Олег Игоревич	начальник коммерческого отдела
Вечко Александр Радикович	зам. начальника коммерческого отдела

ООО «ДКР»

Тел.: (916) 378-02-80

Горбачев Олег Владимирович	генеральный директор
----------------------------	----------------------

ООО «Завод промышленного оборудования»

Тел.: (351) 277-75-66

Постол Владимир Александрович	коммерческий директор
-------------------------------	-----------------------

ООО «ЗДТ Ареопак»

Тел.: (812) 703-11-55 (доб. 273, 267)

Гуськов Максим Юрьевич	коммерческий директор
Марочкин Игорь Витальевич	руководитель отдела перспективного развития

ООО «ЗНИГО»

Тел.: (473) 546-61-16, 546-81-72

Кот Андрей Иванович	зам. генерального директора
---------------------	-----------------------------

ООО «Инженерный центр «Энергосервис»

Тел.: (8182) 65-75-65

Дядицын Егор Андреевич
Кутырев Эдуард Васильевич

зам. директора
начальник отдела сервиса, ремонта
и технической диагностики
маркетолог

Гашев Александр Вадимович

ООО «Индустрия-Сервис»

Тел.: (927) 933-99-54, (927) 346-42-02

Хабибуллин Линар Айратович
Мустафин Ришат Рифкатович

директор
коммерческий директор

ООО «Инициатива»

Тел.: (8412) 50-56-06

Ткаченко Игорь Вячеславович
Скидан Александр Валерьевич

генеральный директор
зам. директора по продажам

ООО «Интерпроком»

Тел.: (495) 781-92-64

Зайцев Александр Владимирович

менеджер по работе с ключевыми клиентами

ООО «ИНТЕХМАШ»

Тел.: (34145) 2-49-00

Чунарев Алексей Аанатольевич
Ломаев Анатолий Николаевич
Белкин Вадим Николаевич

генеральный директор
технический директор
главный конструктор

ООО «K5»

Тел.: (343) 300-97-79, 300-97-77

Шеин Александр Викторович
Канахин Денис Николаевич

зам. директора департамента продаж
зам. технического директора

ООО «КВАЗАРТЕК»

(812) 317-71-59 (доб. 105)

Пономарев Евгений Сергеевич
Пунченко Глеб Сергеевич

коммерческий директор
руководитель проектов

ООО «Криотехника»

Тел.: (800) 444-39-38

Ризванов Ринат Нурисламович

директор по развитию

ООО «Компания «ТЕХНОТЕКС»

Тел.: (499) 113-31-97

Фазлыев Марат Мунирович	генеральный директор
Гузаиров Ильдар Шамилевич	директор по развитию

ООО «КРАНГИДРАВЛИК»

Тел.: (950) 711-22-14

Ищенко Валерий Олегович	руководитель проектов
Ивлев Александр Евгеньевич	сервисный инженер

ООО «Кристалл Северо-Запад»

Тел.: (812) 603-29-41

Ткачев Михаил Олегович	генеральный директор
Маленко Виталий Вадимович	директор по продажам
Валеев Сергей Фаритович	технический директор
Пестова Екатерина Александровна	

ООО «Купер»

Тел.: (917) 857-19-25, (906) 117-28-18, (919) 696-00-99

Низамов Ильнур Ильдарович	генеральный директор
Жалин Вячеслав Николаевич	директор по сервису
Бородин Антон Владиславович	директор по маркетингу и продажам
Мустафин Нияз Расихович	зам. генерального директора по развитию

ООО «Лайер»

Тел.: (963) 716-51-92

Федорив Мария Юрьевна	зам. руководителя отдела продаж
-----------------------	---------------------------------

ООО «Линк-Продукт»

Тел.: (495) 988-11-73 (доб. 104)

Пискарев Алексей Николаевич	технический директор
Уваров Дмитрий Олегович	ведущий инженер технического отдела

ООО «ЛТМ»

Тел.: (812) 612-81-87

Шадрин Николай Александрович	генеральный директор
Забелина Наталья Николаевна	главный инженер проектов

ООО «Машимпэкс»

Тел.: (495) 234-95-03

Клыков Павел Николаевич	руководитель проекта
Хатмуллин Руслан Фаритович	менеджер по продажам

ООО «НК «КРОН»

Тел.: (4872) 46-70-84, (499) 116-51-16

Кузенков Николай Владимирович	управляющий партнер
Купцова Виктория Владимировна	руководитель проектов

ООО «Новый Завод»

Тел.: (343) 253-05-05

Дэви Сергей Михайлович	инженер-технолог по сварке
Кущенко Марина Алексеевна	маркетолог

ООО «НовомосковскГазДеталь»

Тел.: (48762) 6-78-78

Воронцов Владимир Александрович	генеральный директор
Здорова Наталья Юрьевна	зам. директора по коммерческим вопросам

ООО «НПК «ИНКО»

Тел.: (351) 214-00-50

Сторчак Андрей Сергеевич	ведущий инженер отдела продаж
Гильмияров Салават Гарифович	ведущий инженер отдела продаж

ООО «НПО «Компрессия»

Тел.: (982) 260-07-82, (926) 387-89-64

Бедретдинов Шамиль Халитович	руководитель проектов
Ариарская Анна Андреевна	специалист договорного отдела

ООО «НТЭ»

Тел.: (495) 055-11-27, 055-11-26

Штыков Сергей Иванович	директор по развитию
Мальчиков Юрий Николаевич	зам. генерального директора по газовым проектам
Дойкин Данила Алексеевич	старший менеджер отдела продаж
Довгаль Иван Михайлович	ведущий маркетолог

ООО «НПП «Томская электронная компания»

Тел.: (923) 440-59-76, (923) 409-03-04

Шанжаев Алексей Сергеевич	зам. руководителя нефтегазового направления по продажам
Гриценко Алексей Александрович	специалист по продажам

ООО «НТ Вэлв»

Тел.: (8162) 70-01-07, 70-01-07 (доб. 208)

Рыжков Александр Игоревич	руководитель направления по продажам в газовую отрасль
Удалов Сергей Александрович	начальник отдела продаж в газовую отрасль

ООО «Научно-технический центр «ЭгидА»

Тел.: (499) 398-04-50, (937) 170-18-55

Мисейко Андрей Николаевич	генеральный директор
Десятов Александр Николаевич	ведущий специалист отдела технического аудита и разработки документации

ООО «НПЦ «АНОД»

Тел.: (831) 233-77-03 (доб. 154), 233-77-01 (доб. 149)

Панкратов Александр Николаевич	начальник КО СГДУ
Кулдышев Александр Константинович	главный конструктор

ООО «ПИК «ДИАД»

Тел.: (495) 226-06-50

Фирсов Артем Анатольевич	генеральный директор
Данилин Леонид Станиславович	зам. генерального директора

ООО «ПГИ»

Тел.: (922) 232-00-25

Евстифеев Андрей Сергеевич	менеджер по продажам
----------------------------	----------------------

ООО «ПК «АНЕКО»

Тел.: (351) 729-90-49

Цыбулин Денис Олегович	директор по продажам
Андрющенко Кирилл Михайлович	зам. генерального директора

ООО «Пермские насосы»

Тел.: (342) 200-89-99

Фёдоров Кирилл Николаевич	исполнительный директор
---------------------------	-------------------------

ООО «Поволжская научно-производственная компания»

Тел.: (342) 206-58-18

Кузнецов Владимир Викторович	генеральный директор
Генералов Дмитрий Александрович	зам. генерального директора по маркетингу

ООО «Промавтоматика-Саров»

Тел.: (83130) 7-05-00

Кофлер Михаил Петрович	генеральный директор
Прохватилов Александр Васильевич	зам. генерального директора по сервисному обслуживанию и ремонту
Пьянченко Владислав Николаевич	коммерческий директор
Федотов Алексей Леонидович	руководитель проектов

ООО «ПромХимТех»

Тел.: (800) 250-01-54

Полунин Владимир Михайлович	директор
Стаценко Борис Васильевич	руководитель продуктового направления
Цепков Иван Александрович	инженер
Герасимов Павел Евгеньевич	региональный менеджер продаж

ООО «Производственно-Сервисная Компания»

Тел.: (3452) 53-23-63

Галкин Иван Алексеевич	директор
Баканов Владислав Андреевич	руководитель технического отдела

ООО «Ридан Трейд»

Тел.: (800) 700-88-85

Уточкин Евгений Владимирович	руководитель направления «Нефтегазовая промышленность»
------------------------------	---

ПАО «Северсталь»

Туртыгин Сергей Сергеевич	начальник направления новых продуктов и решений оборудования нефтехимии
---------------------------	--

ООО «Сервис СпецМаш»

Тел.: (916) 270-24-02

Третьяк Дмитрий Михайлович	директор
----------------------------	----------

ООО «Синергия-Лидер»

Тел.: (912) 884-22-11, (921) 094-64-78

Кривоносов Олег Юрьевич	директор
Третьяков Роман Сергеевич	зам. директора по развитию

ООО «СИНОСИЛ»

Тел.: (495) 220-00-84

Плутахин Дмитрий Иванович	генеральный директор
Андреев Роман Олегович	менеджер по продажам

ООО «СмартПромТехнологии»

Тел.: (921) 409-92-70

Плаксий Наталья Александровна	генеральный директор
Авласович Михаил Игоревич	

ООО «СНГК»

Тел.: (800) 201-72-00

Манин Сергей Викторович	исполнительный директор
-------------------------	-------------------------

ООО «СТИМ»

Тел.: (964) 624-98-35, (903) 668-08-64

Потылицын Максим Николаевич	директор
Кабаев Алексей Васильевич	коммерческий директор

ОАО «ТД «Воткинский завод»

Тел.: (34145) 5-16-22, 5-27-18, 6-55-52

Телегин Андрей Викторович	первый зам. генерального директора
Боков Юрий Валентинович	зам. руководителя департамента насосного оборудования

ООО «Тобол»

Тел.: (3812) 53-85-37, (495) 568-11-01

Миронов Александр Васильевич	коммерческий директор департамента газокompрессорных и специальных технологий
Федюшин Алексей Евгеньевич	руководитель направления теплообменных технологий департамента сепарационных технологий

ООО «ТрансТехно»

Тел.: (905) 587-01-57

Евстратов Владислав Викторович зам. коммерческого директора

ООО «Уральский завод специального арматуростроения»

Тел.: (351) 210-00-91

Ганин Алесей Вячеславович коммерческий директор
Ковин Юрий Викторович начальник управления продаж

ООО «Урал НПО Сервис»

Тел.: (800) 250-66-11, (343) 777-88-85

Давлетшин Алексей Рафаэлевич директор
Сухляев Андрей Олегович зам. директора по развитию
Ванчугов Алексей Анатольевич зам. директора по сбыту

ООО «Фабрика инновационных технологий»

Тел.: (495) 118-27-50

Стариков Кирилл Николаевич старший руководитель проектов

ООО «ФУЦЗЯНЬ ШУО ИН ТОРГОВАЯ КОМПАНИЯ»

Тел.: (903) 134-43-71

Li Jun технический директор
газокомпрессорного оборудования
Попов Алексей Владимирович директор по развитию бизнеса

ООО «ЦНИПИ «СТАРК»

Тел.: (499) 550-32-78

Слышев Владислав Леонидович коммерческий директор

ООО «ФПК «Космос-Нефть-Газ»

Тел.: (473) 247-91-80

Швагер Александр Витальевич главный конструктор

ООО «ЭС-ЭЛ Пампс»

Тел.: (800) 500-54-75

Асланов Дмитрий Валерьевич первый зам. генерального директора,
коммерческий директор
Круглов Сергей Евгеньевич зам. генерального директора по технике
и инжинирингу

ООО «ЭйПиАй-Технолоджи»

Тел.: (499) 322-21-28

Тарасов Александр Сергеевич	коммерческий директор
Лактюхин Игорь Александрович	технический директор

ООО «Экспертсервис-М»

Тел.: (930) 307-69-22, (906) 789-71-35

Валиев Ильдар Айдарович	первый зам. генерального директора
-------------------------	------------------------------------

ООО «Эл Эйч Инжиниринг» (ГК HESS)

Тел.: (495) 975-72-62

Мальков Александр Алексеевич	коммерческий директор
Голик Илья Евгеньевич	руководитель отдела продаж

ООО «ЭЛКОМ»

Тел.: (812) 320-88-81

Максимов Александр Игоревич	директор филиала
Рычков Сергей Александрович	директор по продажам
Жирнов Никита Алексеевич	руководитель отдела продаж

ООО «Энерджи Пампс»

Тел.: (495) 121-48-71

Красильников Илья Александрович	руководитель отдела продаж
Чернявский Дмитрий Александрович	менеджер по продажам

АО «Группа компаний «ХИМАГРЕГАТ»

Тел.: (499) 730-03-03

Толстенко Ирина Евгеньевна	главный редактор
Резникова Екатерина Игоревна	PR-менеджер

НАО «ХАУС Рус»

Тел.: (495) 001-35-39

Козлов Олег Викторович	инженер по продажам
------------------------	---------------------

Торговый дом «Технотрейд»

Тел.: (999) 507-51-97, (981) 984-55-52

Дмитриев Александр Сергеевич	руководитель проектов
Темноградский Рональд Эдуардович	руководитель отдела развития



Поршневые компрессоры Запасные части и сервис



Расходный запасные части

- Клапаны
- Газовые и маслосъемные сальниковые уплотнения
- Поршневые кольца



Сервисное обслуживание

- Плановый сервисный ремонт 8000 ч.
- Капитальный ремонт 40000 ч.
- Модернизация компрессорного оборудования

«НПО «КОМПРЕССИЯ»

+7(499)404-12-74
info@comtech.msk.ru
comtech.msk.ru



Капитальные запасные части

- Картер
- Цилиндр и гильзы
- Поршень и шток
- Крейцкопф
- Шатун
- Подшипники



КОМПРЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

+7(495)369-24-42
info@comtech-valves.ru
comtech-valves.ru

ЛЮКИ ГЕРМЕТИЗИРУЮЩИЕ СМОТРОВЫХ ЗОН

Универсальный и доступный метод создания и герметизации инспекционных окон для проведения толщинометрии трубопроводов, оборудования и ёмкостей в различных отраслях промышленности.

Люки устойчивы ко всем агрессивным факторам внешней среды эксплуатации, перечисленным в СНиП41-03-2003 (Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов)



- Быстрая и простая установка.
- Даже в труднодоступных местах и на изгибах.
- **Дополнительные герметики и крепёж не требуются.**
- Смотровые люки плотно устанавливаются в отверстия и сохраняют герметичность даже без применения дополнительных уплотнительных материалов.



ООО "СмартПромТехнологии"
141544, Московская обл.,
д. Брехово,
тер. Промплощадка, стр 4.

Основные характеристики люков

- Размеры серийного выпуска: 3.5 и 5.0 дюймов
- Другие размеры и конструкции возможны по индивидуальному заказу
- Материалы люков совместимы с материалами покровных слоев изоляционной конструкции
- Температура эксплуатации: -60... °C +250... °C
- Эластичность
- Конструкция люков включает в себя: обечайку, по всему периметру плотно прилегающую к отверстию, и крышку с соединителем и зажимами.



НАСОСЫ

- По СТО ИНТИ S.10.1 (API 610), СТО ИНТИ S.10.5 (API 685)
- Герметичные
- Промышленные химические
- Полупогружные
- Футерованные



ПОЛНЫЙ ЦИКЛ
ПРОИЗВОДСТВА

ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА

ВОДОПОДГОТОВКА



+7(473) 206-51-01

hg@hydrogas.ru

www.hydrogas.ru



АНЕКО

промышленная
компания

Производство и сервисное обслуживание устьевых оборудования для нефтегазовых скважин

- Фонтанные арматуры
- Обвязки колонные
- Моноблочные устьевые обвязки
- Шибберные задвижки и дроссели
- Узлы задавочных линий,
арматурные блоки
- Станции гидравлического управления
- Оборудование для ГРП



г. Челябинск,
ул. Челябинская, 38
8 351 729 90 49, доб.102
sales@aneko.ru
aneko.ru

Собственный инжиниринговый
центр

Проекты
по импортозамещению

Для давления
до 105 МПа

Отечественное
производство





FABRIT

ЗАЩИТА ОТ БПЛА

МОДУЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ
НА БАЗЕ ЛЕСОВ FABRIT



НАДЕЖНО



БЫСТРО



БЕЗОПАСНО



ЖДЕМ ВАШИ ЗАЯВКИ

+7 (495) 118 27 50



www.fabrit.ru



info@fabrit.ru



119313, Москва,

Ленинский проспект, д. 95