

# ЭНЕРГЕТИКА И НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ТАТАРСТАНА

## ПЕРЕДОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ

СБОРНИК СПРАВОЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ  
ДЛЯ РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ  
И ВЕДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРЕДПРИЯТИЙ  
ЭНЕРГЕТИКИ, НЕФТЯНОЙ, ГАЗОВОЙ  
И ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.  
ВЫПУСК XX

# СПЛИТЕКС

Крупнейший производитель  
внутренних контактных  
устройств

Статических смесителей  
Сепараторов  
Реакторов  
Колонн

Инжиниринговые услуги

Шеф-монтаж, монтаж  
и сервисное обслуживание

**2500**

работающих колонн  
и сепараторов

**3** центра

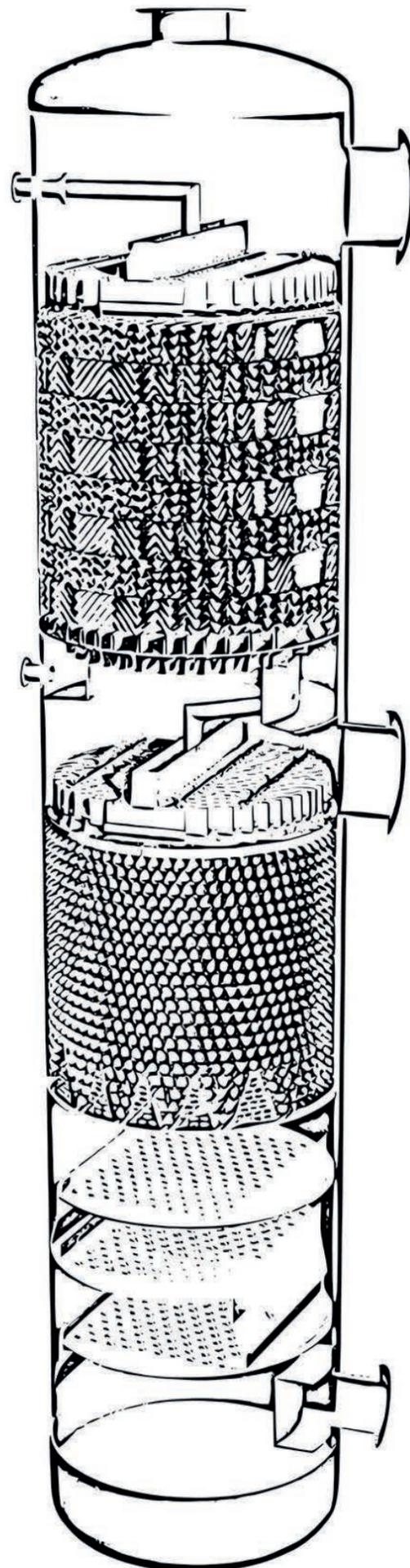
по расчету и  
проектированию

**30** лет

на рынке России  
и СНГ

**8000** м<sup>2</sup>

площадь собственного  
производства



Более подробная информация на стр. 10–14

[splitex.ru](http://splitex.ru)

## КОМПЛЕКСНЫЕ РАБОТЫ ПО ПЕРЕВОЗКЕ И МОНТАЖУ НЕГАБАРИТНОГО И ТЯЖЕЛОВЕСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ООО фирма «СОПиГ»  
8 800 250 05 85  
[sopig@sopig.ru](mailto:sopig@sopig.ru)  
[www.sopig.ru](http://www.sopig.ru)



Более подробная информация  
на стр. 176–187





**Р.С. Яруллин, генеральный директор  
АО «Татнефтехиминвест-холдинг».  
Председатель редакционного совета.**

В двадцатом выпуске книги «Энергетика и нефтегазохимический комплекс Татарстана. Сборник справочной информации для руководящих работников и ведущих специалистов предприятий энергетики, нефтяной, газовой и химической промышленности», дана информация о современном оборудовании и передовых технологиях для предприятий энергетики и нефтегазохимического комплекса.

В выпуске приняли участие ведущие российские компании: ООО «Систэм Электрик», ООО «СПЛИТЕКС», Группа компаний «МЕТРАН», АО «УРАЛХИММАШ», АО «ОКБМ Африкантов», ООО «ПОЛИХИМСЕРВИС», АО «НЕФТЕХИМПРОЕКТ», ООО «САМСОН КОНТРОЛС», Инженерная компания «ТОПТЕХ», Инженерный центр пожарной робототехники «ЭФЕР», ПАО «СОФТ ЛАЙН», ООО «НАУКА», ООО «Терралинк технолоджи», ООО «МЦД», ООО «АПРОТЕХ», ООО «ТермоЭлектрика», ООО НТФ «БАКС», АО «СУЗМК-Инжиниринг», ООО «ИНИЦИАТИВА», ООО НПП «ЭкоЭнергоМаш», Компания «СОПиГ», ООО «БЕЛУГА ПРОДЖЕКТС», ООО «ВБЛ» и другие.

Уверен, что информация этих компаний будет полезной и актуальной для руководящих работников и ведущих специалистов предприятий нефтегазохимического комплекса, как у нас в республике, так и в других регионах России.

Председатель редакционного совета  
Р.С. Яруллин

Члены редакционного совета:  
Р.К. Сабиров  
Ф.Х. Туктаров  
Е.В. Мартынов  
Г.Г. Садриева  
А.И. Беляев

# ЭНЕРГЕТИКА И НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ТАТАРСТАНА

## ПЕРЕДОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ

СБОРНИК СПРАВОЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ  
ДЛЯ РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ  
И ВЕДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРЕДПРИЯТИЙ  
ЭНЕРГЕТИКИ, НЕФТЯНОЙ, ГАЗОВОЙ  
И ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВЫПУСК XX



Входит в группу компаний «ПРОТЕЙ»

# СИСТЕМЫ КОРПОРАТИВНОЙ ТЕЛЕФОНИИ И ВКС ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Унифицированные коммуникации

Private LTE

ГАТС/УПАТС

Шлюзы VoIP

ВКС-платформа

Решения для цифровой трансформации



sales@protei.ru  
tl.protei.ru  
+7 (812) 401 63 25

\* \* \*

## СОДЕРЖАНИЕ

### ПЕРЕДОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ВЕДУЩИХ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИКИ И НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

#### ИНЖИНИРИНГОВЫЕ КОМПАНИИ. ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ, ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ, НЕФТЕХИМИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, КИП, ПРОЕКТНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ, КАТАЛИЗАТОРЫ

**ООО «Систэм Электрик»** – локальные решения для комплексного подхода к цифровизации и автоматизации электроэнергетики (стр. 6–9). Оборудование **ООО «СПЛИТЕКС»** – залог надежности качества сепарационных процессов (стр. 10–14). **Группа компаний «МЕТРАН»** – средства и системы автоматизации мирового уровня (стр. 16–21). **ООО ПХТИ «ПОЛИХИМСЕРВИС»** – в ногу со временем, современные проекты для предприятий НГХК (стр. 22–27). **АО «НЕФТЕХИМПРОЕКТ»** – современное промышленное проектирование (стр. 28–32). **Инженерная компания «ТОПТЕХ»** – базовый проект колонны аммиака (стр. 34–35). **ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР ПОЖАРНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ «ЭФЕР»** – комплексные инновационные решения по противопожарной защите взрывопожароопасных объектов (стр. 36–43). **ООО «КОПОС ЭЛЕКТРО»** – кабеленесущие системы, 94 года качества, эффективности и надежности (стр. 44–46). **ООО «БЕЛУГА ПРОДЖЕКТС»** – комплексный инжиниринг и логистика для предприятий нефтегазохимического комплекса (стр. 47). **ООО «ТермоЭлектрика»** – российский разработчик и производитель термоиндикаторов L-Mark (стр. 48–54). **ООО «НТЦ АХМАДУЛЛИНЫ»** – технологии сероочистки нефтепродуктов, сточных вод, производство катализаторов и химреактивов (стр. 56–59). **ООО НТФ «БАКС»** – российское аналитическое оборудование по мировым стандартам для решения задач по анализу различных сред в нефтегазовой отрасли (стр. 60–65).

Стр. 6–68

#### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. СИСТЕМЫ КОРПОРАТИВНОЙ ТЕЛЕФОНИИ И ВКС ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТРЕНАЖЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

**ПАО «СОФТЛАЙН»** – один из лидеров ИТ-рынка с более чем 30-летним опытом, широким региональным присутствием в более чем 25 представительствах по всей России и доступом к квалифицированным кадрам, имеющий в штате свыше 8 400 сотрудников, более половины из которых – инженеры и разработчики (стр. 70–80). **ООО «КОД БЕЗОПАСНОСТИ»** – лидер в области информационной безопасности (стр. 81). **ООО «НАУКА»** – цифровая экосис-

Стр. 70–136

тема, как основа успешного управления НПЗ (стр. 82–88). **ООО «Терралинк Технолоджис»** – передовые ИТ решения для автоматизации промышленных процессов (стр. 90–95). **ООО «МЦД»** – применение цифровых технологий для предприятий нефтегазохимического комплекса (стр. 96–99).

**ООО «АПРОТЕХ»** – кибериммунитет промышленных систем (стр. 100–105).

**ООО «БЮРО ЕСГ»** – разработка информационных моделей промышленных и технологических установок на предприятиях нефтегазохимического комплекса (стр. 106–112). **ООО «ТРИАЛИНК»** – системные цифровые решения в области мониторинга промышленного оборудования (стр. 122–127).

**ООО «ПРОТЕЙ ТЕХНОЛОГИИ»** – системы корпоративной телефонии и ВКС для предприятий НГХК (стр. 114–120). **ООО «МОЙ ОФИС»** – безопасные и удобные офисные продукты для решения сложных задач и достижения бизнес-целей клиентов (стр. 128–129). **ООО «РТСИМ»** – компьютерные тренажеры для предприятий НГХК (стр. 130–135).

#### **НАСОСЫ. КОМПРЕССОРЫ. ТЕПЛООБМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ФИЛЬТРАЦИИ**

**АО «УРАЛХИММАШ»** – один из ведущих производителей оборудования для стратегических отраслей экономики: для предприятий нефтегазохимического комплекса, атомной и традиционной энергетики (стр. 138–142).

**АО «ОКБМ Африкантов»** – насосное оборудование АО «ОКБМ Африкантов» (стр. 144–145). **АО «СУЗМК-Инжиниринг»** – инновационное высокоэффективное теплообменное оборудование (стр. 146–151).

**ООО «ИНИЦИАТИВА»** – поставка полного спектра технологического оборудования, включая инжиниринг и технический надзор, для нефтегазовой, энергетической, металлургической, пищевой и других отраслей промышленности (стр. 152–157).

Стр. 138-174

**ООО НПП «ЭкоЭнергоМаш»** – новые технологии фильтрации для предприятий нефтегазохимического комплекса России (стр. 158–161).

**ООО «САМСОН КОНТРОЛС»** – передовые технологии арматуростроения (стр. 163–174).

#### **ПЕРЕВОЗКИ НЕГАБАРИТНОГО И ТЯЖЕЛОВЕСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**Компания «СОПиГ»** – комплекс услуг для строительства НПЗ, ГПЗ, НХЗ. Разработка проектов перевозок и монтажа оборудования.

Монтаж тяжеловесного и негабаритного оборудования (стр. 176–187). **ООО «БЕЛУГА ПРОДЖЕКТС»** – комплексный инжиниринг и логистика для предприятий нефтегазохимического комплекса (стр. 188–193).

Стр. 176-199

**ООО «ВБЛ»** – организация мультимодальных перевозок негабаритных и тяжеловесных грузов (стр. 194–199).

Инжиниринговые компании.  
Энергетическое, нефтехимическое,  
электротехническое оборудование,  
КИП, системы автоматизации,  
противопожарное оборудование,  
кабеленесущие системы,  
производство катализаторов  
и химреактивов,  
проектные организации



SYSTEME.RU

127 018, Россия, Москва,  
ул. Двинцев, д. 12,  
корп. 1, здание «А»  
+7 (800) 301 01 02  
+7 (495) 777 99 90  
support@systeme.ru

## Локальное производство в РФ

В Группу компаний «Систэм Электрик» входят заводы «Потенциал» (г. Козьмодемьянск, Республика Марий-Эл), ЭлектроМоноблок («СЭЗЭМ», г. Коммунар, Ленинградская область), НТЦ «Механотроника» (г. Санкт-Петербург), инженерно-сервисный центр (г. Москва), Центр Инноваций Systeme Soft (г. Иннополис, Республика Татарстан).



## «Систэм Электрик» — локальные решения для комплексного подхода к цифровизации и автоматизации электроэнергетики

В 2022 году в результате продажи бизнеса Schneider Electric в России локальному руководству была образована российская производственная компания «Систэм Электрик» (Systeme Electric, ранее Schneider Electric в России), производитель комплексных решений в области распределения электроэнергии и автоматизации.

Компания интегрирует лучшие технологии в области управления электроэнергией и автоматизации в режиме реального времени, услуги и решения для объектов гражданского и жилищного строительства, центров обработки данных, инфраструктуры и промышленности.

Являясь вертикальной технологической компанией, «Систэм Электрик» предлагает клиентам и партнерам единую экосистему на базе российского программного обеспечения.

### Наши бренды



### Завод полного цикла «Потенциал»

Собственный НИОКР-центр Систэм Электрик и системообразующее предприятие региона, занимающееся всеми этапами проектирования и производства ЭУИ.

- Электроустановочные изделия
- Кабеленесущие системы
- Система «Умный дом»



AtlasDesign Profi54



### Завод «ЭлектроМоноблок»

Системообразующее предприятие региона, занимается производством электротехнического оборудования среднего напряжения.



RME компактное распределительное устройство до 20А



### НТЦ «Механотроника»

Собственный центр НИОКР Систэм Электрик и системообразующее предприятие полного цикла г. Санкт-Петербург. Разрабатывает и производит терминалы микропроцессорной релейной защиты и автоматики.

- Устройства РЗА БМРЗ
- Системы дуговой защиты ДУГА-МТ
- Блоки питания
- Шкафы РЗА
- Шкафы АСУЭ и АИИС КУЭ
- Шкафы СОПТ-МТ
- Устройства распределенной периферии БМРЗ-УРП
- Программное обеспечение: ПК WebScadaMT для автоматизации работы подстанций, систем энергораспределения и автоматизации в энергетике; специализированное ПО Конфигуратор-МТ и FastView



Интеллектуальное устройство релейной защиты БМРЗ-150-Е

## Платформа автоматизации Systeme Platform

Основываясь на принципах отечественной разработки, учитывающих особенности российского рынка и стандарты РФ, а также на опыте международных проектов и интеграционном подходе, «Систэм Электрик» разработала новое российское решение Systeme Platform, которое имеет ряд неоспоримых преимуществ:

- Кросс-платформенность
- Наличие отраслевых библиотек для российского рынка
- Гибкая адаптируемость под требования заказчика
- Разработана в РФ и имеет техподдержку всех уровней на всей территории страны.

Systeme Platform — это универсальная платформа автоматизации, которая может применяться как в гражданских, так и в промышленных объектах от небольших зданий и до крупных производственных комплексов и умных городов.

Программный комплекс позволяет строить сложные архитектуры огромного масштаба: системы для сбора, хранения, обработки больших данных и отображения информации, позволяет работать с контроллерами и диспетчерскими пунктами. Действует программа обучения по продукту, а также несколько уровней технической поддержки и сервиса.



### Сервисное подразделение и поддержка клиентов

Более 250 экспертов, сервисных инженеров, координаторов, тренеров обеспечивают поддержку клиентов «Систэм Электрик» на всей территории СНГ 24/7.

Компания предоставляет сервис на всех этапах жизненного цикла продукции: пусконаладка, сборка, шеф-монтаж, контрактный сервис и обслуживание, продление гарантии, профилактическое обслуживание, разовые работы, замена отдельных компонентов, проактивная замена зап. частей, цифровые сервисы, ретрофит, реконструкция, миграция, консалтинг.

### Программные решения для автоматизации и электроэнергетики

«Систэм Электрик» предлагает следующие программные продукты и программно-аппаратные комплексы:

- Программный комплекс SCADA
- Автоматизация инженерных систем зданий (BMS)
- Автоматизированные системы управления (АСУ)
- Система управления и мониторинга
- Человеко-машинный интерфейс
- Система диспетчеризации
- Автоматизированная система управления технологическим производством (АСУ ТП)
- Система автоматизации и управления энергоснабжением (АСУЭ)
- Центр управления производством (ЦУП)
- Систем сбора и хранения промышленных / производственных данных (СУБД)
- Технический учет материальных и энергетических ресурсов

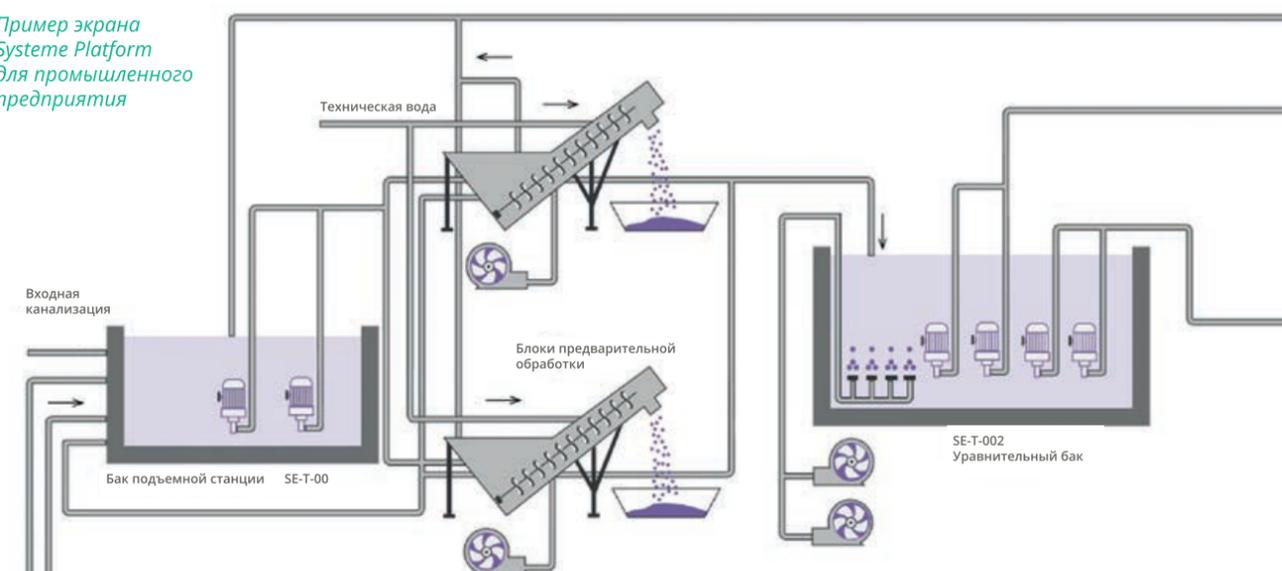
В Татарстане, в ОЭЗ «Иннополис» расположен центр IT-разработок «Систэм Софт», действующий с 2017 г. Это полностью российская IT-компания, имеющая государственную аккредитацию, его продукция зарегистрирована в реестре отечественного ПО.

Компания «Систэм Софт» занимается разработкой программных решений для цифровой трансформации, функциональных и аналитических инструментов, модулей интеграции, драйверов оборудования, технической поддержкой, обучением и обеспечением комплексной кибербезопасности. При разработке решений и программных продуктов активно используется имеющийся опыт, экспертиза и наследие Schneider Electric как мирового лидера в энерго-распределении и автоматизации.



Иннополис

Пример экрана Systeme Platform для промышленного предприятия



## Экосистема SystemeOne

Комплексное продуктивное предложение «Систэм Электрик» объединено в экосистему решений для энергетики, промышленности и ИТ

Решения экосистемы:

### Распределения электроэнергии

Продукты и решения для систем электроснабжения объектов гражданской и промышленной инфраструктуры и объектов электросетевого комплекса; пускорегулирующая аппаратура, активные фильтры и статические генераторы реактивной мощности, шинопроводы, выключатели в литом корпусе, воздушные выключатели, вакуумные выключатели и другие новинки.

### Менеджмент зданий

Системы автоматизации, пожарной безопасности и контроля доступа зданий.

### Промышленная автоматизация

Приводная техника, контроллеры, человеко-машинный интерфейс, светосигнальная арматура, преобразователи частоты; устройства плавного пуска.

### ИТ-инфраструктуры

источники бесперебойного питания и инженерная инфраструктура ИТ-объектов, трехфазные ИБП, прецизионные кондиционеры.



# СПЛИТЕКС

## Новое имя старого знакомого

ООО «Сплитекс» – прямой наследник ООО «Зульцер Хемтех», хорошо знакомого российским предприятиям в области добычи и переработки нефти и газа, химии и нефтехимии.

Как известно, большинство западных лицензиаров и поставщиков услуг, оборудования и материалов прекратили свою деятельность в России в 2022–2023 годах. К сожалению, швейцарский концерн SULZER не стал исключением и принял решение об уходе с рынка и продаже всех своих российских активов. В результате в конце 2023 года продажа состоялась и российские подразделения швейцарской компании обрели нового собственника.

### Основной ассортимент продуктов Сплитекс

#### Внутренние устройства колонн (тарелки или насадка)



#### Внутренние устройства сепаратора (газ/жидкость)



#### Статические смесители



Команда новой компании выбрала для себя название «Сплитекс» от английского split (разделение), чтобы подчеркнуть свою основную сферу компетенций и опыта в такой области химических технологий, как процессы разделения (ректификация, дистилляция, абсорбция, сепарация и т.п.) и аппараты для их реализации. ООО «Сплитекс» унаследовал все направления деятельности своего предшественника – технологические компетенции в области массообменных и сепарационных процессов, а также статического смешения; расчет и конструирование внутренних устройств соответствующего оборудования, его производство на собственном предприятии и шеф-монтаж на площадках заказчика.

Существенным отличием от ситуации, в которую попали клиенты большинства западных поставщиков в России, явилось то, что к моменту ухода материнской компании российское подразделение сумело стать самостоятельным предприятием замкнутого цикла со всеми необходимыми структурными элементами. Прежде всего это современное производство массообменного и сепарационного оборудования в г. Серпухов Московской области, которое в 2023 году являлось крупнейшим профильным производством швейцарского концерна в Европе и до 30% своего оборота зарабатывало поставками европейским заказчикам, включая самые громкие имена. Уровень качества продукции и культура этого производства подтверждена многочисленными аудиторами российских и западных покупателей, без проведения которых поставка оборудования для ответственных проектов многих заказчиков по их корпоративным правилам просто невозможна. Таким образом привыкшие к высокоэффективному и производительному оборудованию компании клиенты из упомянутых отраслей российских ТЭКа, химии и нефтехимии ничего не потеряли – весь доступный прежде ассортимент оборудования остается доступным и теперь из рук «Сплитекса».



Насыпная насадка СплитРинг

Компании удалось практически без потерь преодолеть переход из прежнего состояния регионального филиала крупной международной корпорации на позицию самостоятельной российской компании, крупнейшего локального игрока в своей рыночной нише. При этом позиции на рынке оказались не только не утраченными, но и серьезно укрепившимися, чему, конечно, способствовал и уход с рынка сильных западных конкурентов. Объемы продаж и прибыли в 2023 году оказались рекордными за всю историю компании.

## Меняем вектор развития

Вместе с тем анализ стратегии развития «Сплитекса» на 2024 и последующие годы показал необходимость заметных изменений в структуре продуктов и услуг, компетенций, характере взаимоотношений с клиентами, выстраивания кропотливой работы по реализации крупных проектов. Новые реалии российского рынка, современные технологические тренды, изменения конкурентного ландшафта и многое другое диктуют потребность быстрых перемен для «Сплитекса», сохраняющего амбиции рыночного лидера и начинающего теперь двигаться в качестве самостоятельного игрока в большом пуле российских поставщиков химического оборудования.

Ключевой задачей, важность которой осознается сегодня все большим числом участников рынка, становится переход к клиентоцентричности бизнеса по отношению к своим заказчикам. Это означает готовность бизнеса не только предложить клиентам качественные продукты и услуги, но и стремление глубже понять нужды клиентов за пределами уже сложившихся областей взаимодействия; предложить им новые продукты и услуги или даже сформировать у них новые технологические потребности, которые вы способны удовлетворить и которые могут быть привлекательны для клиентов по самым различным причинам. Подобный подход требует развития подлинных партнерских отношений с клиентами, ухода из уютной сложившейся «нишевости» бизнеса, развития новых компетенций и ресурсов. Все перечисленное влечет за собой новые риски, которые необходимо трезво оценивать и учиться ими управлять. Скажем прямо – это весьма непростая задача для такой нишевой компании, которой «Сплитекс», по сути, все еще является.

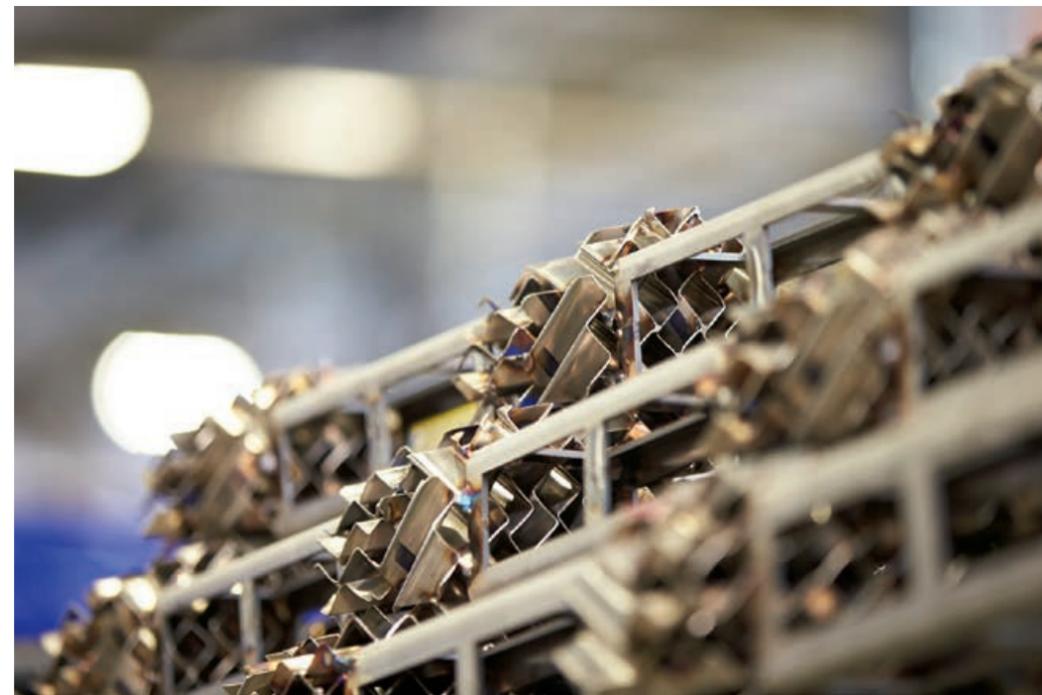
Но вектор развития уже изменился. Компания взяла курс на существенную диверсификацию бизнеса и прежде всего – на комплексный подход к решению клиентских задач, при котором клиент может получить не только тщательно спроектированные и изготовленные внутренние устройства массообменных колонн, но и любую смежную услугу – от технического аудита функционирования технологической установки или аппарата до монтажа, необходимого по итогам аудита нового оборудования и его пусконаладки. Создать для этого все необходимое – не просто и не дешево, однако новый акционер «Сплитекса» и новое руководство компании решительно повернули «руль» в этом направлении. Без заметной перестройки бизнеса о лидерских амбициях можно будет скоро забыть.

При этом традиционная область компетенций, которая остается визитной карточкой «Сплитекса» – аппаратное оснащение массообменных технологий – также не будет оставлена без внимания. Полученный от прежней материнской структуры объем знаний и опыта позволил обеспечивать российских клиентов оборудованием, уровень которого поистине является передовым стандартом отрасли. Однако отношений с прежними европейскими коллегами больше нет. Через несколько лет «каре́та превратится в тыкву», если сидеть сложа руки. Поэтому в компании появляются планы собственных НИОКР (самостоятельно или с российскими партнерами) для создания новых продуктов, обсуждаются дополнительные сферы бизнеса для приложения знаний в области массообмена (например, малотоннажные установки для химической промышленности); в производстве осваиваются те продукты, которые ранее закупались за рубежом (сетчатые сепарационные пакеты, нерегулярные насадки из металла).

«Сплитекс» нацелен на неуклонное движение к решению одной из важнейших технологических задач российского ТЭКа и смежных индустрий – обеспечению технологического суверенитета страны в области массообменных технологий.



Регулярная насадка СплитПак



Статические смесители СплитМикс

Полагаем, в течение нескольких ближайших лет мы с этой задачей справимся. Помимо обеспечения мирового технического уровня всех предлагаемых решений это будет означать и готовность экстренно решать любые срочные (в том числе и аварийные) задачи любой степени сложности на профильном оборудовании с помощью локальных специально созданных ресурсов. В 2024 году «Сплитекс» подготовил ряд организационных и технических мер для такого рода помощи предприятиям ТЭКа в условиях продолжения СВО. Так, например, теперь мы готовы в течение месяца или даже быстрее обеспечить ремонты внутренних устройств любых колонн на установках первичной переработки нефти российских НПЗ.

## Успешное участие в модернизации заводов в России

Мы стремимся участвовать во многих крупных проектах, которые продолжают реализовываться в России, несмотря на санкционное давление. Событием начала 2024 года стало для нас подписание крупнейшего в истории компании контракта на поставку нашего оборудования для строящегося ГАЗПРОМом в Усть-Луге комплекса газопереработки и производства СПГ. Объем контракта сопоставим с нашим годовым объемом продаж и появление такого проекта требует от нас пересмотра принципов организации работы с крупными заказами, мобилизации и расширения всех собственных ресурсов – штата, оборудования, складских возможностей, дополнительного привлечения многих субподрядчиков. Ответственность – технологическая и финансовая – очень велики и это также становится для нас дополнительным вызовом.

Как и прежде компания уделяет очень существенное внимание работе со своими клиентами из Татарстана. В последние годы отношения с местными заказчиками развивались весьма динамично. Нам было оказано высокое доверие поставлять ключевое технологическое оборудование во многих проектах.

Одним из знаковых проектов в Татарстане стала поставка внутренних контактных устройств для аппаратов системы очистки дымовых газов для Нижнекамской ТЭЦ. Использование там в качестве топлива нефтяного кокса, получаемого на установках замедленного коксования АО «ТАНЕКО» создает достаточно сложные проблемы в качественной очистке выбрасываемых в атмосферу дымовых газов. Соответствующая технология улавливания SO<sub>2</sub> из дымовых газов разработана Всероссийским теплотехническим институтом. Поставщиком внутренних контактных устройств стала наша компания. В 2021 году впервые в России мы спроектировали, произвели и поставили внутренние устройства для абсорберов диаметром 16 метров. Для каждого устройства была спроектирована опорная система, позволяющая удерживать его в правильном положении на таком большом диаметре. Для уменьшения влияния коррозии в проекте использовались экзотические материалы, в том числе регулярная насадка из полипропилена, сетчатый каплеотбойник

из Alloy C22, опорные решетки из стеклопластика (GRP). Использование знаний и опыта наших технологической, инженерной, проектной команд позволит ТАНЕКО добиться требуемой эффективности абсорбции и стать гарантом экологической безопасности региона.

В числе реализованных проектов выделяется проект по поставке внутренних контактных устройств на Завод олигомеров ПАО Нижнекамскнефтехим. В 2014–2016 гг. компания Линде совместно с SABIC (Саудовская Аравия) по собственной технологии Sablin модернизировали старую установку получения линейных альфа-олефинов на заводе олигомеров и гликолей в ПАО «НКНХ». Мы приняли в этом проекте участие, были осуществлены поставки внутренних устройств ректификационных колонн, плит двух реакторов-барботёров, статических смесителей.

Заметным для нас проектом стала замена внутренних устройств ушедших западных поставщиков в вакуумных колоннах НПЗ и на Заводе бензинов АО «Таиф-НК».

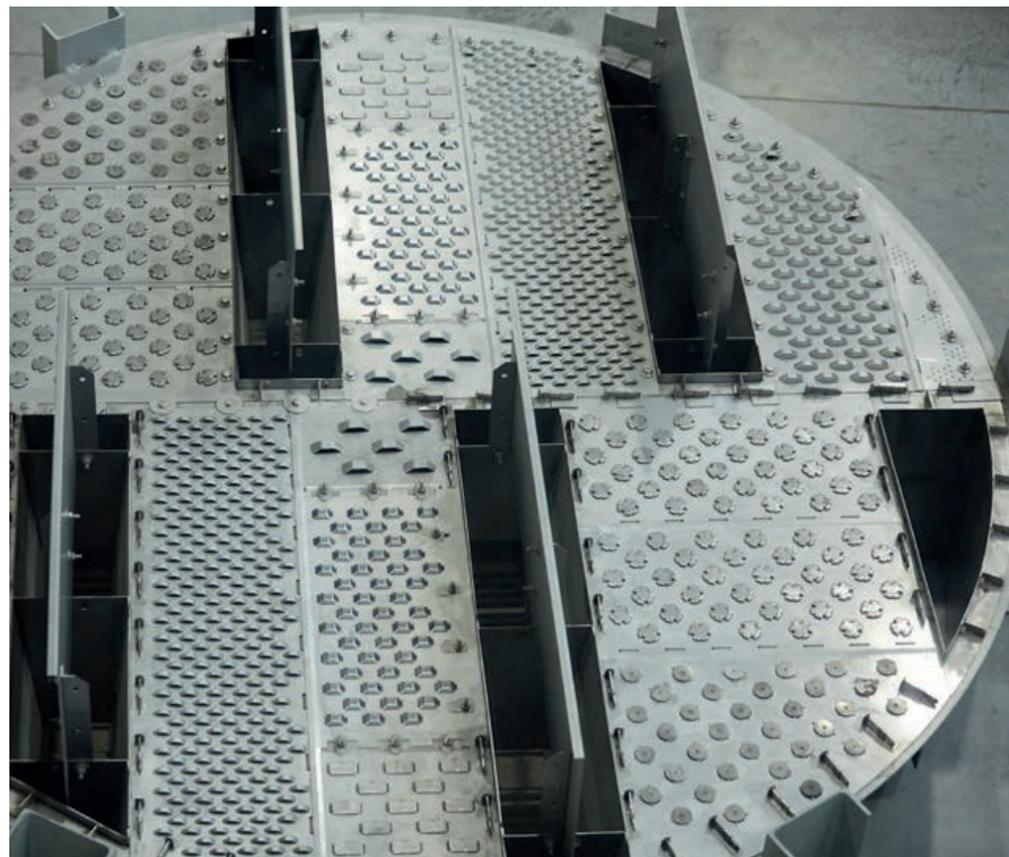
Стоит особо отметить также проект «Казанский силикон», где мы поставили более 10 комплектов ВКУ для колонн нового уникального для России производства хлорсиланов в Казани.

Нет сомнений в том, что Татарстан был и останется флагманским регионом развития нефте- и газо-химии и соответствующей переработки в России. Высокий инвестиционный, научный и инженерный потенциал республики, квалифицированные кадры и накопленный опыт реализации крупных промышленных проектов создает прочную основу для дальнейшего развития тех отраслей, где ООО «Сплитекс», как и раньше, готов выступить надежным партнером. С 2023 года в Казани начал постоянную работу представитель компании.

ООО «Сплитекс»  
+(4967) 76-06-00

Производственная площадка:  
г. Серпухов, Московское шоссе, 96  
Офис в Москве:  
Николаямская, 15  
Офис в Санкт-Петербурге:  
Торфяная дорога, 7, лит. Ф, помещение 19-Н, офис 1325

[spliteks.ru](http://spliteks.ru)



Тарелка СплитТрей

ЛУЧШАЯ  
ВЫСТАВКА  
РОССИИ\*

21–24.10.2024

[www.chemistry-expo.ru](http://www.chemistry-expo.ru)



27-я международная  
выставка химической  
промышленности  
и науки

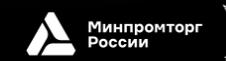
ХИМИЯ  
ХИМИЯ



12+ Реклама  
При поддержке:  
• Министерства промышленности и торговли РФ  
• Российского Союза химиков  
• ОАО «НИИТЭХИМ»  
• Химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова  
• РХТУ им. Д.И. Менделеева  
Под патронатом ТПП РФ



Россия, Москва, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»



65 Экспоцентр  
Организатор

# Новые расходомеры Метран



**Метран-360М**  
Кориолисовый  
расходомер

- Многопараметрические измерения с помощью одного прибора
- Измерение расхода вязких, криогенных и высокотемпературных сред
- Высокая повторяемость и стабильность измерений
- Применение в различных системах коммерческого учета



**Метран-370М**  
Электромагнитный  
расходомер

- Широкий модельный ряд: фланцевые, бесфланцевые, санитарные и другие исполнения
- Измерение расхода агрессивных сред, шламов и суспензий
- Взаимозаменяемость с импортными аналогами
- Утвержденная имитационная методика поверки

ГРУППА КОМПАНИЙ  
**МЕТРАН**

## Группа компаний «Метран»

Средства и системы автоматизации мирового уровня

454103, Челябинск, Новоградский проспект, д.15

Телефон: +7 (351) 24-24-444 E-mail: info@metran.ru www.metran.ru

Российское производственное предприятие, расположенное в г. Челябинск. Основные направления деятельности компании: производство измерительного, аналитического, метрологического и регулирующего оборудования, готовых комплексных и нестандартных решений автоматизации. Метран обеспечивает все стадии жизненного цикла продукции: разработку, изготовление, техническую поддержку, продажи, сервисное обслуживание и обучение заказчиков.

Оборудование Метран – ключевая деталь на производстве критической инфраструктуры, начиная от измерительных и аналитических приборов (датчики давления, температуры, расхода и уровня, анализаторы и т.д.) и исполнительных механизмов (регулирующие клапаны, регуляторы давления газа и др.) до систем управления технологическим процессом.

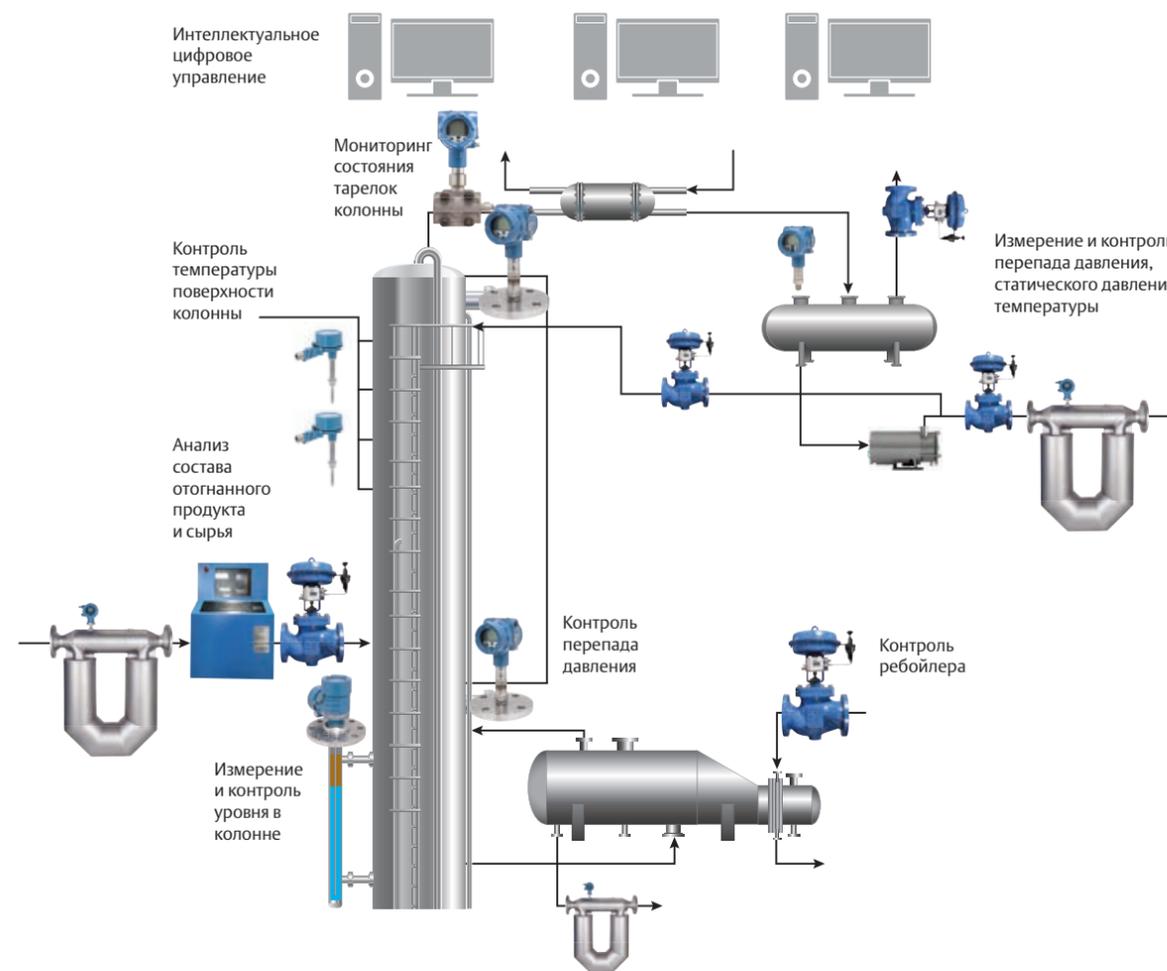


Рис. 1. Ректификационная колонна

## Портфолио контрольно-измерительных приборов «Метран»

<p><b>Датчики давления</b></p>  <p><i>Метран-55      Метран-75      Метран-150</i></p>			<p><b>Метран-150</b> Интеллектуальные датчики с широкими функциональными возможностями, разработанные в соответствии с российскими стандартами. Для измерения избыточного и абсолютного давления, разности давлений, давления-разрежения, гидростатического давления (уровня) с выходным сигналом 4-20 мА с HART протоколом. Межповерочный интервал – 6 лет. Датчик соответствует критериям производства на территории РФ.</p>
<p><b>Датчики температуры</b></p>  <p><i>ИП Метран-2700      Метран-2700</i></p>			<p><b>Метран-2700</b> Измерительные преобразователи температуры базового и улучшенного уровней точности с унифицированным выходным сигналом и с протоколом HART 7, а также стандартными возможностями диагностики.</p>
<p><b>Расходомеры</b></p>  <p><i>Метран-305ПР      Метран-370М      Метран-360М</i></p>			<p><b>Метран-360М</b> Для прямого высокоточного измерения массового расхода, плотности и температуры, вычисления объемного расхода жидкостей, газов и взвесей. Типоразмеры от 2 до 150 мм. Материалы, контактирующие со средой: 316L, Hastelloy. Выходные сигналы: частотно-импульсный, токовый, HART, Modbus, FOUNDATION Fieldbus, Profi bus PA/DP.</p>
<p><b>Уровнемеры</b></p>  <p><i>Метран-740</i></p>			<p><b>Метран-740</b> Бесконтактный радарный уровнемер на базе технологии непрерывного излучения с частотной модуляцией FMCW. Различные типы антенн обеспечат измерение уровня жидких или сыпучих сред в резервуарах в широком диапазоне температур и давлений. Возможность настройки как по месту при помощи LOI, так и удаленно по цифровым протоколам.</p>
<p><b>Клапаны</b></p> 	<p><b>Регуляторы</b></p> 	<p><b>Метрологическое оборудование</b></p> 	

С полным портфолио и подробными характеристиками приборов вы можете ознакомиться на сайте [metran.ru](http://metran.ru)

ООО «МЕТРАН ПРОЕКТ» – собственное инжиниринговое подразделение Группы компаний «Метран», эксперт по автоматизации, основной поставщик КИП, производитель комплексных решений, решений по автоматизации технологических процессов, а также пусконаладочных, монтажных и сервисных работ. В 2023 году «Метран Проект» в партнерстве с ведущими разработчиками отечественного ПО предложил программный продукт, с помощью которого можно производить техническое перевооружение систем верхнего уровня для обеспечения импортнезависимости и информационной безопасности систем автоматизации для соответствия требованиям Указа Президента РФ № 166 «О мерах по обеспечению технологической независимости и безопасности критической информационной инфраструктуры РФ» применительно к АСУ ТП. В апреле 2024 года рынку будут представлены новые аппаратные решения для технического перевооружения существующих автоматизированных систем управления; это станет основой разработки российской АСУ ТП нового поколения.

### КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ:



#### Инжиниринг, программирование и проектирование

#### Разработка прикладного программного обеспечения для АСУ ТП и ПАЗ

Разработка прикладного ПО систем управления, ПАЗ, аналитических систем, комплексных системных решений, локальных систем управления, кибербезопасность.

#### Проектирование систем АСУ ТП

Полный цикл услуг по проектированию систем АСУ ТП от предпроектного обследования до ввода в эксплуатацию и гарантийного обслуживания.

#### Техническая поддержка и сервис

Экспертные консультации и помощь по всем вопросам функционирования системного ПО и технических средств ПТК ДельтаВ.

#### Управление и исполнение проектов

#### Автоматизация технологических процессов

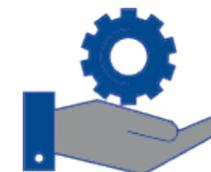
Создание и внедрение комплексных систем АСУ ТП.

#### Проектные поставки КИП

Метран предлагает множество решений собственного и стороннего производства в качестве основного поставщика контрольно-измерительных приборов (КИП).

#### Нестандартные технологические решения

Проектирование и внедрение уникальных технологических решений, необходимых для вашего технологического процесса. Инженеры Метран имеют многолетний опыт в решении сложных и нетривиальных задач автоматизации технологических процессов. Специалисты ООО «Метран Проект» являются правопреемниками опыта АО «ПГ «Метран» и ООО «Эмерсон», обладают ресурсами для решения любых задач по промышленной автоматизации и разрабатывают индивидуальные комплексные решения для каждого предприятия.





### Аналитические системы и решения

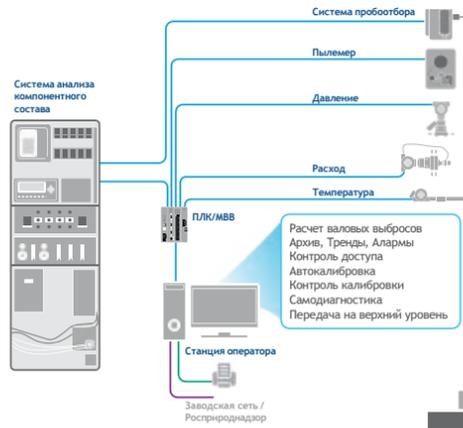
Разработка, производство и монтаж аналитических систем и решений. В состав работ входит: предпроектное обследование, разработка РЖД, производство, шеф-монтажные и пусконаладочные работы, организация работ по утверждению типа и первичной поверки СИ, гарантийное и постгарантийное сервисное обслуживание. Производство аналитических систем включает: сборку систем газового и жидкостного анализа; сборку и производство блок-контейнеров; сборку и производство шкафов.

### Автоматические системы мониторинга выбросов

#### Экология МП

Предназначена для непрерывного автоматического измерения и учета содержания загрязняющих веществ, а также массовой концентрации взвешенных частиц (пыли), параметров газового потока (температуры, давления, расхода) в отходящих и технологических газах промышленных предприятий.

Система является стационарным многоканальным измерительным комплексом непрерывного действия. Конструктивно комплекс состоит из системы пробоотбора и пробоподготовки, измерительных преобразователей (анализаторов), системы транспортировки пробы, систем сбора, обработки, архивирования и передачи данных и автоматизированного рабочего места оператора.



#### Система SCADA «Экология МП»

- Расчет выбросов в соответствии с законодательством об охране окружающей среды в ПЛК;
- Разработана на российской платформе Master SCADA;
- Обеспечивает визуализацию процессов и управление данными;
- АСКВ находится под управлением ПТК РСУ;
- Данные о выбросах хранятся в архивной базе данных завода.



#### Полевой сервис аналитических систем и решений

Предпроектное обследование места применения оборудования на соответствие требованиям.

Шеф-монтажные работы на площадке:

- Проверка комплектности оборудования
- Проведение консультаций специалистов организации или подразделения, проводящих монтажные работы.
- Надзор за соблюдением требований техдокументации при выполнении монтажных работ.

Пуско-наладочные работы на площадке. Плановое сервисное обслуживание, калибровка и поверка. Обеспечение запасными частями. Обучение специалистов.



## Группа компаний «Метран»

### Основные контакты:

Промышленная Группа «Метран»  
Челябинск, Россия, 454103  
Новоградский проспект, д.15  
Телефон: +7 (351) 24-24-444 - приёмная  
ген.директора  
Email: [Info@metran.ru](mailto:Info@metran.ru)

Общие вопросы по средствам измерений  
Телефон: +7 (351) 24-24-000  
Email: [Support@metran.ru](mailto:Support@metran.ru)

ООО "Метран Проект"  
Поддержка Заказчиков по аналитическому оборудованию и исполнению проектов автоматизации  
Телефон: +7 (351) 240-88-82  
Email: [Info@metran-project.ru](mailto:Info@metran-project.ru)

Сервис средств измерений - Челябинск  
Вопросы послепродажного обслуживания  
Телефон: 8-800-200-16-55  
Email: [Service@metran.ru](mailto:Service@metran.ru)

Прием заказов на продукцию осуществляется через региональные представительства, перечень и контакты региональных представительств на сайте [metran.ru](http://metran.ru)

Поддержка Заказчиков по соленоидным клапанам и фильтр-регуляторам  
Заказ и подбор, техническая поддержка  
Телефон: +7 (351) 242-41-36 – Урал, Сибирь;  
+7 (499) 403-62-89 - Москва; +7 (812) 648-11-56 – Санкт-Петербург  
Email: [asco@metran.ru](mailto:asco@metran.ru)

Поддержка Заказчиков по клапанам, регуляторам, позиционерам  
ООО "Метран Контролс"  
Телефон: +7 (351) 277-97-15  
Email: [info@metran-controls.ru](mailto:info@metran-controls.ru)

Поддержка Заказчиков по Метрологическим стандам  
ООО «КМС»  
Телефон: +7 (912) 306-64-00  
Email: [Stend@metran.ru](mailto:Stend@metran.ru)



Контакты региональных представительств

### Группа компаний «Метран» в социальных сетях:

- [vk.com/metranru](https://vk.com/metranru)
- [t.me/metranru](https://t.me/metranru)
- [youtube.com/@metran\\_ru](https://youtube.com/@metran_ru)
- [dzen.ru/metran](https://dzen.ru/metran)



Новости автоматизации, новые продукты, технологии производства в нашем телеграм-канале



Актуальные каталоги по средствам измерений, аналитическому и регулиющему оборудованию, системам управления



Сайт [metran.ru](http://metran.ru)



**Нина Алексеевна Рейниш,**  
генеральный директор  
ООО ПХТИ  
«Полихимсервис»

Компания «Полихимсервис» была основана в апреле 1995 года. За почти тридцатилетнее существование из небольшой организации превратилась в проектный институт, который ежегодно запускает в строй новый объект или начинает проектирование очередного производства.

Сегодня ООО ПХТИ «Полихимсервис» – это опытный коллектив специалистов, современная техника, развитая нормативная и научно-техническая база, лицензированные инженерные программы, в том числе программа трёхмерного моделирования, которая позволяет добиваться высокого качества и эффективности проектирования, а также выпуска конкурентоспособной проектной документации.

В настоящее время ООО ПХТИ «Полихимсервис» занимает достойное место среди проектных организаций России в области химических технологий хлорорганических продуктов (винилхлорида, поливинилхлорида), продуктов переработки полимеров (полиэтилентерефталата, терефталевой кислоты) и нефтепереработки.

Принцип работы компании – личная ответственность инженеров за проектные решения – был заложен с первых дней ее деятельности и неукоснительно соблюдается до сих пор. Поэтому неудивительно, что институт пользуется у заказчиков репутацией надежного партнера.

С 2008г. деятельность ООО ПХТИ «Полихимсервис» сертифицирована по системе менеджмента качества в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

#### Направления деятельности организации:

- Комплексное проектирование химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих и других производств
- Разработка технико-экономических обоснований инвестиций в строительство химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих и других производств
- Разработка проектной документации на строительство объектов капитального строительства во всех частях в соответствии с «Положением о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утвержденным Постановлением Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 и сопровождение при прохождении Государственной экспертизы
- Разработка рабочей документации в соответствии с ГОСТ Р 21.101-2020 на строительство объектов капитального строительства, в том числе разработка трехмерной модели объекта
- Авторский надзор и техническое сопровождение строительства
- Разработка проектов санитарно-защитной зоны
- Выполнение проектов нормативов допустимых выбросов
- Разработка и согласование технологических регламентов
- Разработка конструкторской документации оборудования индивидуального изготовления

На сегодняшний день ООО ПХТИ «Полихимсервис» имеет положительный опыт проектирования установок в нефтеперерабатывающей, нефтехимической и химической отраслях.

Одним из крупных промышленных объектов, на котором в настоящее время уже построены и работают несколько установок, на основании выполненных нами проектов, является АО «ТАНЕКО».

Знакомство и продолжающееся плодотворное сотрудничество ООО ПХТИ «Полихимсервис» с АО «ТАНЕКО» началось с 2010 года, когда АО «ВНИПИнефть» после успешно разработанной ими проектной документации по объекту «Комбинированная установка гидрокрекинга» предложили нашей организации выполнить рабочую документацию для секции производства водорода с узлом хранения резервного водорода (Секция 3100) и секции очистки водородсодержащего газа (ВСГ) (Секция 3120) в составе проектируемого ими объекта.



Секция 3100

В проекте секции 3100 была представлена современная установка по производству водорода методом парового каталитического риформинга с использованием специально подобранных катализаторов с последующим извлечением водорода высокой чистоты (99,9 % об.) на установке короткоциклового адсорбции (КЦА).

Технология получения водорода методом парового риформинга считается наиболее передовой на сегодняшний момент и является экономически более выгодной. Данная технология включена в перечень наилучших доступных технологий согласно информационно-техническому справочнику НДТ ИТС 30-2017 «Переработка нефти».

Технологический процесс секции очистки водородсодержащего газа 3120 базируется на технологии короткоциклового адсорбции при переменном давлении. Короткоцикловая адсорбция основана на поглощении твердым адсорбентом примесей, содержащихся в водородсодержащем газе при прохождении его через слой адсорбента с последующей десорбцией поглощенных примесей при сбросе давления. Процесс осуществляется в периодически переключаемых автоматической системой управления адсорберах.

Секции 3100 и 3120 эксплуатируются на АО «ТАНЕКО» с 2014 года; за время эксплуатации была подтверждена надежность технологического процесса, позволяющего получать продуктивный водород с качеством, соответствующим требованиям потребителя, и высокие технико-экономические показатели производства.

Программа развития Комплекса НП и НХЗ АО «ТАНЕКО» предполагает увеличение переработки нефти до 14 млн. тонн в год с выпуском нефтепродуктов, соответствующих по качественным характеристикам высоким стандартам, а также повышение глубины переработки нефти. В рамках данной программы намечается поэтапное строительство и ввод в эксплуатацию новых технологических установок и объектов общезаводского хозяйства второй очереди Комплекса НП и НХЗ, необходимых для их нормального и безопасного функционирования.

Введение в действие экологических стандартов качества для топливных нефтепродуктов и расширение номенклатуры выпускаемых продуктов на АО «ТАНЕКО» требует увеличения объемов производства водорода. Вследствие чего было принято решение по строительству второй установки производства водорода (секция 3102), аналогичной уже действующей на площадке АО «ТАНЕКО» секции 3100.

Получаемый на установках водород используется на АО «ТАНЕКО» для установок гидроочистки сернистых нефтепродуктов (керосиновая фракция, дизельная фракция) первичных (АВТ) и вторичных (УЗК, вакуумная перегонка остатка висбрекинга, изодепарафинизация дизельного топлива).



Секция 3102

При проектировании секции 3102 было учтено изменение нормативной базы со времени проектирования секции 3100, таким образом проектируемая установка отвечает всем современным требованиям промышленной и экологической безопасности.

Пуск установки производства водорода (секция 3102) выполнен в 2021 году.

Успешное сотрудничество ООО ПХТИ «Полихимсервис» с АО «ТАНЕКО» продолжилось проектированием и строительством установки изодепарафинизации дизельного топлива (секция 4106).

Установка изодепарафинизации дизельного топлива (секция 4106) входит в состав установки гидроочистки сернистых нефтепродуктов производства гидроочистки нефтепродуктов и получения элементарной серы.

Установка изодепарафинизации дизельного топлива предназначена для получения арктического дизельного топлива и дизельного топлива МК1, удовлетворяющих требованиям экологического стандарта качества топлива «Евро-5». Сырьем для переработки служит дизельное топливо, поступающее с существующих установок – установки гидрокрекинга (секция 4100) и установки гидроочистки (секция 1600).

Примененная при проектировании технология обеспечивает получение продуктового дизельного топлива с качеством, соответствующим требованиям качества Евро-5, характеризуется высокими технико-экономическими показателями производства и отвечает всем современным требованиям промышленной и экологической безопасности. Данная технология включена в перечень наилучших доступных технологий согласно информационно-техническому справочнику НДТ ИТС 30-2017 «Переработка нефти».

Арктическое дизельное топливо используется как топливо для дизельных двигателей, работающих в условиях холодных климатических зон. А сверхнизкое содержание серы в дизельном топливе позволяет снизить выбросы серосодержащих веществ в атмосферный воздух.

Пуск в работу установки изодепарафинизации дизельного топлива также выполнен в 2021 году.

Проектирование установки производства водорода (секция 3102) и установки изодепарафинизации дизельного топлива (секция 4106) осуществлялось в максимально короткие сроки в объеме и с качеством, которое обеспечило получение положительных заключений государственной экологической экспертизы федерального уровня и государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий.



Секция 4106

В настоящее время наше сотрудничество с АО «ТАНЕКО» продолжается в части выполнения проектной и рабочей документации для строительства нового блока короткоциклового адсорбции, секция 3140. Назначение проектируемого объекта – обеспечение возможности извлечения водорода из технологических газов Комплекса и направления водорода в сеть водородного кольца НПЗ.



БОПЭТ

В прошедшем году было запущено в работу производство двухосноориентированной пленки из полиэтилентерефталата (БОПЭТ) на ООО «Титан-Полимер», входящего в ГК «Титан», где ООО ПХТИ «Полихимсервис» осуществлял функции генерального проектировщика. Проект реализован на территории особой экономической зоны «Моглино» в Псковской области. Пуск производства осуществлен 28 декабря 2022 года президентом России В.В. Путиным. При выходе на проектную мощность завод «Титан-Полимер» полностью удовлетворит запросы отечественных производителей в БОПЭТ-пленках. Пленки БОПЭТ применяют для упаковки пищевых продуктов, табачных изделий, средств косметики и личной гигиены, а также химико-фармацевтической продукции. Кроме того, пленка предназначена для упаковки строительных

материалов, промышленных товаров, для изоляции электропроводов, электроники, машиностроительной продукции, для печати, ламинации и изготовления гибкой упаковки различного назначения.



АО «ПОЛИЭФ»

В сфере наших профессиональных интересов остаются:

- производство терефталевой кислоты – критически важный в настоящее время для России продукт;
- производство полиэтилентерефталата (как бутылочного назначения, так и текстильного, что более актуально в настоящий момент) и продуктов его переработки.

ООО ПХТИ «Полихимсервис» хорошо знаком с технологией производства терефталевой кислоты (ТФК) и полиэтилентерефталата (ПЭТ) и имеет большой опыт проектирования, сопровождения строительства и пуска этих производств.

По указанным производствам велась активная работа с Лицензиарами по подготовке и адаптации Базового проекта, а также исходных данных для проектирования. Результатом данной работы стало получение положительных заключений экспертиз проектной документации, минимизация вопросов на этапе реализации проектов.

Расширение номенклатуры выпускаемой продукции АО «ТАНЕКО», а именно решение о выпуске реактивного топлива термостабильного марки Т-6, применяющегося в сверхзвуковой авиации, привело к строительству установки гидродеароматизации легких газойлевых фракций (секция 1503).

Реактивное топливо марки Т-6 получают путем глубокого гидрирования прямогонных фракций, полученных из нефтяной нефти.

Многолетнее плодотворное сотрудничество АО «ТАНЕКО» с ООО ПХТИ «Полихимсервис» продолжилось участием последнего в проектировании данной установки. В объем работ ООО ПХТИ «Полихимсервис» входило:

- проектирование насосной компонентов керосина, присадок и топлива термостабильного;
- проектирование эстакады с общезаводскими технологическими трубопроводами, паропроводами;
- дозирование присадок в керосиновую фракцию с целью получения термостабильного топлива для реактивных двигателей;
- подача термостабильного топлива на наливную эстакаду нефтепродуктов.

На данный момент ведется строительство установки гидродеароматизации легких газойлевых фракций, ООО ПХТИ «Полихимсервис».



Секция 1503

Одним из направлений деятельности ООО ПХТИ «Полихимсервис» является проектирование опытно-промышленных установок, связанных с получением продуктов, важных с точки зрения импортозамещения и которые в России в настоящий момент не производятся (таких как хлоропрены, эпихлоргидрин) с использованием технологий, разработанных российскими научно-исследовательскими организациями. Целью таких проектов является отработка предлагаемых технологий в опытных масштабах с дальнейшим переходом к строительству уже промышленных установок. Наша ключевая особенность: мы строим свою деятельность на основе комплексного подхода и эффективных решений в вопросах проектирования объектов промышленного строительства, пожарной и экологической безопасности. Проектирование выполняется в строгом соответствии требованиям законодательства Российской Федерации. Надеемся и в дальнейшем оказывать надежную помощь нашим Заказчикам в реализации их планов и проектов.



## ООО ПХТИ «Полихимсервис»

603093, г. Нижний Новгород, ул. Ковровская, д. 47, офис 7  
Тел. (831) 432-86-76. Факс (831) 432-81-67. e-mail: info@phs.su

# АО «НЕФТЕХИМПРОЕКТ»

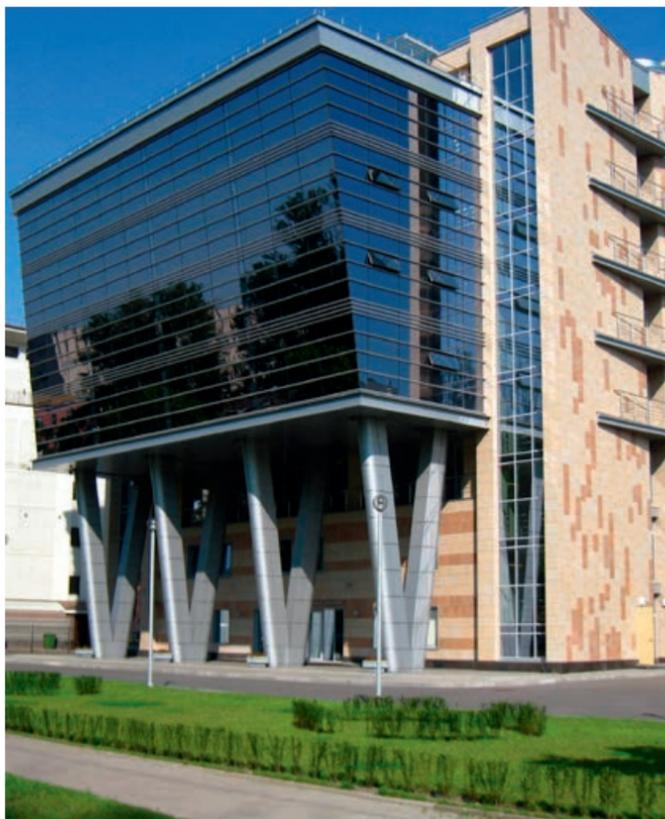
Современное промышленное проектирование

Санкт-Петербург, Крестовский пр-т, д. 11, лит. А.  
Тел.: +7 (812) 332 37 68. Факс: +7 (812) 332 37 67. E-mail: spb@conhp.com

**АО «НЕФТЕХИМПРОЕКТ» – российская проектная организация в области нефтепереработки и нефтехимии, которая ведет свою историю с 1992 года. Головной офис расположен в Санкт-Петербурге. Имеются филиалы и обособленные подразделения в Москве, Ярославле, Самаре и Орске, а также представительство и предприятие в Республике Беларусь.**

По разработкам АО «НЕФТЕХИМПРОЕКТ» введены в эксплуатацию или находятся в завершающей стадии строительства более 100 крупных технологических установок и их комплексов на 20 предприятиях, в том числе: ОАО «Мозырский НПЗ», ОАО «Славнефть-ЯНОС», ПАО «Орскнефтеоргсинтез», ООО «Афипский НПЗ», ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез», ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», АО «Газпромнефть-Московский НПЗ», АО «Газпромнефть-Омский НПЗ», ООО «РН-Туапсинский НПЗ», АО «Ачинский НПЗ ВНК», ООО «РН-Комсомольский НПЗ», АО «Новокуйбышевский НПЗ», ОАО «Салаватнефтеоргсинтез», ООО «Иркутская нефтяная компания» и др.

Организационная структура АО «НЕФТЕХИМПРОЕКТ» и наличие квалифицированного персонала позволяют собственными силами обеспечить в полном объеме комплексное проектирование объектов.



АО «НЕФТЕХИМПРОЕКТ» – одна из первых проектных организаций в России, применивших на практике трехмерное моделирование. Со второй половины 90-х все проектные работы выполняются с использованием технологий 3D моделирования.

Специалисты АО «НЕФТЕХИМПРОЕКТ» имеют большой опыт работы с иностранными стандартами в области проектирования, изготовления оборудования и материалов. При необходимости документация разрабатывается в двуязычном исполнении (русский и английский).

В целях повышения качества проектной и рабочей документации, а также инжиниринговых услуг в АО «НЕФТЕХИМПРОЕКТ» разработаны и успешно применяются на практике общепонятные актуальные формы заказной документации и типовой порядок работы с поставщиками, что в значительной степени снижает риски ошибок при изготовлении и поставке оборудования. АО «НЕФТЕХИМПРОЕКТ» располагает большой информационной базой, касающейся ведущих изготовителей оборудования, как отечественных (в том числе в рамках импортозамещения), так и иностранных.

АО «НЕФТЕХИМПРОЕКТ» имеет многолетний положительный опыт проектирования установок широкого спектра технологических процессов от первичной переработки до производства высокооктановых компонентов бензинов, гидрокрекинга тяжелых нефтяных остатков, фтористоводородного алкилирования и т.п.

Полный перечень технологических процессов, по которым были выполнены проектные работы, представлен ниже:

- ЭЛОУ-АВТ
- ГФУ
- Очистка сжиженных газов от меркаптанов
- Процессы четкой ректификации (разделение пропан-пропиленовой фракции, подготовка сырья для изомеризации, выделение бензолсодержащей фракции)
- Висбрекинг
- Коксование
- Каталитический крекинг
- Гидрокрекинг
- Гидроочистка вакуумного газойля
- Гидроочистка дизельного топлива
- Гидродепарафинизация дизельных и масляных фракций
- Гидроочистка бензина каталитического крекинга
- Каталитический риформинг
- Экстракция ароматики
- Алкилирование
- Изомеризация C<sub>4</sub>
- Изомеризация C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub>
- Производство водорода
- Димерсол, МТВЭ, ТАМЭ
- Смешение и производство товарных масел III группы
- Производство полимерно-модифицированных битумов и битумных эмульсий
- Производство элементарной серы
- Очистка технологических конденсатов
- Производство этилена
- Производство полиэтилена.

При наличии надежных исходных данных для проектирования АО «НЕФТЕХИМПРОЕКТ» способно выполнить проекты практически для всех современных технологических установок любой сложности. Развитию возможностей и компетенций в области проектирования способствует большой опыт совместной работы с ведущими разработчиками процессов, такими как UOP, AXENS, SHELL, CLG и другими.

Особое место в деятельности АО «НЕФТЕХИМПРОЕКТ» занимает проектирование технологических объектов высшей категории сложности, основные референции по которым приведены ниже:

- Гидрокрекинг вакуумного газойля и тяжелых нефтяных остатков (ОАО «Мозырский НПЗ», ОАО «Славнефть-ЯНОС», ООО «РН-Туапсинский НПЗ», АО «Новокуйбышевский НПЗ», АО «Ачинский НПЗ ВНК», ООО «РН-Комсомольский НПЗ», ПАО «Орскнефтеоргсинтез», ООО «Афипский НПЗ»).
- Каталитический крекинг (ОАО «Мозырский НПЗ», ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез», АО «Куйбышевский НПЗ», АО «Сызранский НПЗ», ОАО «Салаватнефтеоргсинтез»).
- Каталитический риформинг с непрерывной регенерацией катализатора (ОАО «Мозырский НПЗ», ОАО «Славнефть-ЯНОС», АО «Новокуйбышевский НПЗ», АО «Газпромнефть-Московский НПЗ»).
- Фтористоводородное алкилирование (ОАО «Мозырский НПЗ», ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез»).



Каталитический крекинг MSCC. Мозырь, 2004 г.



Установка ЭЛОУ-АВТ-12. Туапсе, 2013 г.



Установка изомеризации ПЕНЕКС. Волгоград, 2008 г.



Каталитический риформинг CCR. Новокуйбышевск, 2014 г.

Один из последних примеров проектирования технологических объектов высшей категории сложности – Комплекс глубокой переработки нефтяных остатков на ОАО «Мозырский НПЗ», головной установкой которого является установка гидрокрекинга по технологии H-Oil. Производительность установки по сырью 3,0 млн. т/год. Сырье – вакуумный остаток перегонки нефти (гудрон). Комплекс введен в эксплуатацию в 2023 году.

Установка гидрокрекинга H-Oil позволяет одностадийно (в границах одной установки) получить из гудрона высококачественные продукты: низкосернистое дизельное топливо и вакуумный газойль, который без дополнительного гидрообессеривания может быть переработан на установке каталитического крекинга с выработкой высокооктанового бензина или может продаваться как низкосернистое бункеровочное топливо для внутренних морей. При конверсии сырья 70% производится 25% дизельного топлива и 40% вакуумного газойля.

Реактор процесса H-Oil представляет собой трёхфазную систему с ожиженным слоем катализатора с противоточным смешиванием реакционной жидкости с частицами катализатора.

Преимущества этой системы заключаются в надёжном контроле над температурой в реакторе и низком постоянном перепаде давления в течение нескольких лет непрерывной эксплуатации.

Процесс H-Oil работает в жестком режиме, и для поддержания постоянного уровня активности каталитической системы без остановки процесса предусмотрена возможность ввода свежего катализатора и удаления отработанного катализатора. Таким образом обеспечивается производство продукции с постоянным качеством и высоким выходом.

Длительность пробега системы с кипящим слоем катализатора определяется только графиком плановых остановок.



Установка гидрокрекинга по технологии H-Oil. Мозырь, 2023 г.

Важным направлением деятельности АО «НЕФТЕХИМПРОЕКТ» является проектирование заводов в целом, включая технологические установки и объекты ОЗХ. В первую очередь к таким предприятиям относятся ОАО «Мозырский НПЗ», ПАО «Орскнефтеоргсинтез», ООО «Афипский НПЗ», Иркутский завод полимеров. На начальном этапе проектных работ АО «НЕФТЕХИМПРОЕКТ» совместно с Заказчиком разрабатывает технические условия на проектирование и согласовывает принципиальные технические решения, исходя из совместного опыта Заказчика и Исполнителя.

Большое значение АО «НЕФТЕХИМПРОЕКТ» придает развитию партнерских отношений с крупнейшими российскими нефтегазовыми компаниями. Одним из последних примеров является Соглашение о сотрудничестве от 16.06.2022 г. между АО «НЕФТЕХИМПРОЕКТ» и ПАО «Газпром нефть», в котором определены следующие приоритетные направления:

- Согласование долгосрочных целей в областях деятельности, представляющих интерес для обеих сторон.
- Участие в реализации крупных проектов на Московском НПЗ.

Более чем 30-летний успешный опыт работы позволяет надеяться, что АО «НЕФТЕХИМПРОЕКТ» не только сохранит, но и упрочит свои позиции на рынке проектных и инжиниринговых услуг в области нефтепереработки и нефтехимии.

Россия

Уфа Республика  
Башкортостан



## РОССИЙСКИЙ НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКИЙ ФОРУМ

32-я международная выставка

ГАЗ. НЕФТЬ. ТЕХНОЛОГИИ

21-24 мая 2024 года

[www.gntexpo.ru](http://www.gntexpo.ru)

+7 (347) 246-41-77 [gasoil@bvkepo.ru](mailto:gasoil@bvkepo.ru)

[gazneftufa](https://t.me/gazneftufa) [gntexpo2024](https://vk.com/gntexpo2024)



#### ОРГАНИЗАТОРЫ



ПРАВИТЕЛЬСТВО  
РЕСПУБЛИКИ  
БАШКОРТОСТАН



МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ,  
ЭНЕРГЕТИКИ И ИННОВАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН



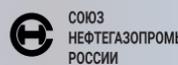
БАШКИРСКАЯ  
ВЫСТАВОЧНАЯ  
КОМПАНИЯ

#### ТРАДИЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА



МИНПРОМТОРГ  
РОССИИ

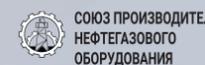
#### ТРАДИЦИОННОЕ СОДЕЙСТВИЕ



СОЮЗ  
НЕФТЕГАЗПРОМЫШЛЕННИКОВ  
РОССИИ



АССОЦИАЦИЯ  
НЕФТЕПЕРЕРАБОТЧИКОВ И НЕФТЕХИМИКОВ



СОЮЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ  
НЕФТЕГАЗОВОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ



НАЦИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ  
СЖИЖЕННОГО ПРИБЛИЖЕННОГО ГАЗА



ЭНЕРГОИННОВАЦИЯ

#### ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА



ТЕРРИТОРИЯ  
НЕФТЕГАЗ



ЭКСПОЗИЦИЯ  
НЕФТЬ ГАЗ



РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА  
И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

#### ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАРТНЕР



МЕДИА02



## Инжиниринговая компания «ТопТех»

Всегда рядом. Всегда надежно.

109147, г. Москва, ул. Таганская, 17–23, 8-й этаж.  
БЦ «Мосэнка Парк Тауэрс».  
Тел.: +7 (495) 187-27-20. E-mail: info@top-tech.pro www.top-tech.pro

### БАЗОВЫЙ ПРОЕКТ КОЛОННЫ СИНТЕЗА АММИАКА

Инжиниринговая компания «ТопТех» завершила базовое проектирование колонны синтеза аммиака производительностью 120 тонн/сутки для одного из крупнейших нефтеперерабатывающих предприятий России.

Оборудование станет частью установки производства аммиака мощностью 40,8 тыс. тонн в год, ввод которой в эксплуатацию намечен после 2025 года. Получаемый аммиак предприятие планирует использовать для внутреннего потребления.

Разработанная специалистами «ТопТеха» колонна синтеза имеет ряд нестандартных решений: сырьем для синтеза служит азотоводородная смесь, формируемая от независимых источников азота и водорода высокой степени чистоты, в отличие от классической схемы производства синтез-газа, основанной на двухступенчатой — первичной паровой и вторичной паровоздушной — конверсии природного газа в отделении риформинга.

«Колонна синтеза сочетает в себе проверенные временем надежные конструктивные решения, а также передовой опыт в области инжиниринга сложных технических и уникальных устройств. Оборудование предназначено для работы в безынертном цикле синтеза с одной катализаторной полкой радиального хода газа, при этом обеспечивается необходимая гибкость, плавность и четкость регулирования технологических параметров».

Генеральный директор Алексей Поляков

Колонна имеет компактное исполнение при максимальной производительности и эффективном использовании тепла реакции синтеза в объеме корпуса высокого давления. Высота колонны — 13,56 метров, диаметр — 2 метра, вес — 65 тонн с учетом катализатора.

Конструкция соответствует лучшим мировым и российским отраслевым практикам, отвечает задаче минимизации капитальных затрат при оптимальных эксплуатационных показателях.



### О КОМПАНИИ «ТОПТЕХ»



«ТопТех» — одна из ведущих компаний в области инжиниринга и проектирования установок производства водорода, агрегатов производства аммиака и метанола, установок регенерации серной кислоты и утилизации сероводорода, установок гидропроцессов, установок каталитического окисления, а также их сервиса.

Еще одним направлением деятельности «ТопТеха» являются катализаторы — их поставки, прогнозирование длительности их жизненного цикла, а также обслуживание каталитических систем, загрузка, выгрузка, активация, мониторинг. В частности, речь идет о поставках катализаторов синтез-газа, синтеза аммиака и метанола, гидропроцессов, получения серной кислоты, установок Клауса и др.

Компания активно продвигает решения для крупнотоннажной химии, оказывая весь спектр критически важных услуг: от полного базового проектирования, разработки и поставки ключевого оборудования до комплексного технического сопровождения. Помимо этого, компания начинает предлагать новые для рынка решения, оказывать услуги за пределами РФ и осваивать смежные направления деятельности.





# ООО «ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР ПОЖАРНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ «ЭФЭР»

185031, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Заводская, д. 4.  
Тел.: +7 (8142) 77 49 23, 57 34 23, 77 49 31.  
e-mail: marketing@efer.pro www.firerobots.ru

## Комплексные инновационные решения по противопожарной защите взрывопожароопасных объектов энергетической и нефтегазохимической отрасли



**С.Г. Немчинов**  
Генеральный директор  
sg.nemchinov@efer.pro



**В.А. Харевский**  
Руководитель  
по управлению проектами  
va.harevskiy@efer.pro



**Ю.И. Горбань**  
Главный специалист  
по пожарной робототехнике  
gorbanu@mail.ru

ООО «Инженерный центр пожарной робототехники «ЭФЭР» (далее – ИЦ ЭФЭР) на протяжении 40 лет специализируется на разработке и производстве широкого спектра пожарно-технической продукции, в т.ч. пожарных роботов и новейших многофункциональных робототехнических комплексов для защиты взрывопожароопасных и критически важных объектов промышленного и социального назначения. Номенклатура продукции сертифицирована в системе стандартов пожарной безопасности и морского регистра, система менеджмента качества предприятия имеет сертификаты ГОСТ Р ИСО 9001-2015, ISO 9001:2015 и СТО Газпром 9001:2018. Новизна технических решений подтверждена дипломами, наградами и 35-тью патентами, в том числе 2-мя международными. Специалисты компании являются лауреатами Премии Правительства 2020 года в области науки и техники.

### Основные направления производства и компетенции ИЦ ЭФЭР



В данной статье специалистами ИЦ ЭФЭР предлагается концептуально новый подход построения гибкой архитектуры различных моделей противопожарной защиты объектов на основе многофункциональных роботизированных комплексов противопожарной защиты (далее – Комплекс ППЗ), обеспечивающих в автоматическом режиме ряд функций от предупредительного мониторинга пожарной обстановки и предотвращения возгораний (взрывов) до автоматического управления тушением пожаров с использованием программно-цифровых систем и современных технологий пожаротушения, учитывающих специфику и динамику развития пожаров на конкретных объектах, обеспечивающих возможность дистанционного контроля и управления им.

### Введение

В соответствии с Государственным докладом МЧС России по итогам 2020 года [1] и реестром Ростехнадзора (далее – РТН) [2], на территории Российской Федерации в топливно-энергетическом комплексе функционирует более 700 объектов атомной и традиционной энергетики (АЭС, ТЭС, ГЭС) и до 174 тыс. опасных производственных объектов (далее – ОПО), в т.ч. по нефтегазохимической отрасли: 8019 – нефтегазодобычи, 4140 – нефтегазоперерабатывающих, нефтехимических производств и нефтепродуктообеспечения и 5630 – химии.

По данным Минэнерго России, из 38 НПЗ 24 эксплуатируются более 50 лет, в т.ч. Туапсинский НПЗ с 1928 года; Саратовский НПЗ с 1934 года; Московский НПЗ с 1938 года, а Краснодарский НПЗ РуссНефть с 1911 года. Средний срок амортизации оборудования на НПЗ достигает до 80%, а производственных фондов нефтехимического и химического комплексов – более 45% при среднем сроке эксплуатации предприятий до 50-55 лет. После 2002 года построено всего 6 НПЗ. Самый «молодой» — Яйский НПЗ ЗАО «НефтеХимСервис», построен в 2012 г. [3]. В то же время сегодня нефтехимия может стать драйвером развития экономики. Так, при переработке этана стоимость продукции в 4 раза выше затрат на сырье, а в нефтепереработке дельта составляет всего 15-20%. Соответственно, глобальный рынок нефтехимии в 2020 году оценивался в \$461 млрд, в 2022-м – в \$672 млрд, к 2027 году может достичь до \$800 млрд. [4]. В этой связи вопросы обеспечения и повышения противопожарной и противоаварийной защиты ОПО энергетической и нефтегазохимической отрасли приобретают приоритетный характер на всех этапах их жизненного цикла (проектирования, строительства и эксплуатации).

Одной из основных причин высоких требований к обеспечению безопасности ОПО нефтегазохимической отрасли является то, что пожары сопровождаются, как правило, быстрым каскадным развитием аварийных ситуаций, разрушением технологических установок, взрывами и выбросом горючих и/или химически опасных веществ. Так, по данным РТН, с 2017 по 2021 год произошло 260 аварий, в т.ч.: 27 пожаров, 39 выбросов, 35 взрывов. При этом было разрушено 75 технологических установок и 36 сооружений. Пострадало 129 чел., в т.ч. 42 человека со смертельным исходом [5]. Ранее, 22.08.2009, на ЛПДС «Конда» Тюменской области произошел один из самых катастрофических пожаров. Ударная волна от взрыва РВС-8 составила более 200 м с возгоранием и взрывом РВС-5. Горящая нефть разлилась на  $S = 40\,000\text{ м}^2$ . 9 пожарных было травмировано, в т.ч. 4 смертельно. Уничтожено 2 пожарных автомобиля. В результате полного морального потрясения пожарных дальнейшее тушение не проводилось более 10,5 часов. Общее время тушения – 43 часа. На тушение было привлечено 82 ед. техники и 435 чел. пожарной охраны. На восстановление ЛПДС потребовалось 1,5 млрд. руб. [6, 7].

Аналогично катастрофические последствия в результате пожаров имели место и на энергетических объектах. За последние 20 лет только в машинных залах турбинных отделений АЭС, ТЭС и ГЭС произошло 38 крупных пожаров, в т.ч. 11 с катастрофическими последствиями [8].

### Основные причины развития и катастрофических последствий пожаров на ОПО

1. Неликвидация очага горения в начальной стадии до 5÷10 минут в связи с отсутствием, низкой эффективностью или отказами проектных систем противопожарной защиты (СППЗ).

При этом проблема низкой эффективности СППЗ объектов защиты зачастую связана с консервативным подходом их проектирования на основании требований действующих норм пожарной безопасности и использованием проектных решений, ранее апробированных в проектах 1980-90 годов, без учета специфики и динамики развития пожаров во времени и пространстве проектируемого объекта. При этом показатели эффективности применения СППЗ и их влияние на адекватную оценку рисков, в том числе страховых и инвестиционных, не рассматриваются.

2. Образование «конвективных колонок» в очаге горения с достижением критических температур  $t\text{ }^{\circ}\text{C} \geq 500\text{ }^{\circ}\text{C}$  в течение 5-10 мин и переход пожара в объемное развитие;

3. Начало эффективных боевых действий пожарной охраны по тушению, как правило, не менее 15 минут со времени сообщения (рис. 1), когда пожар переходит в объемное неконтролируемое развитие, и его ликвидация на ОПО требует привлечения дополнительных сил и средств (рис. 2).

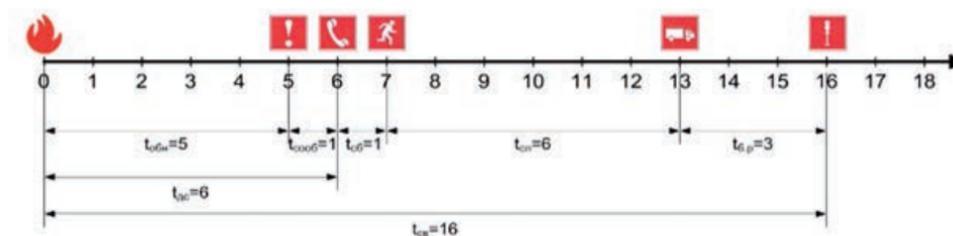


Рис. 1. Время реагирования первых подразделений ПО на пожар

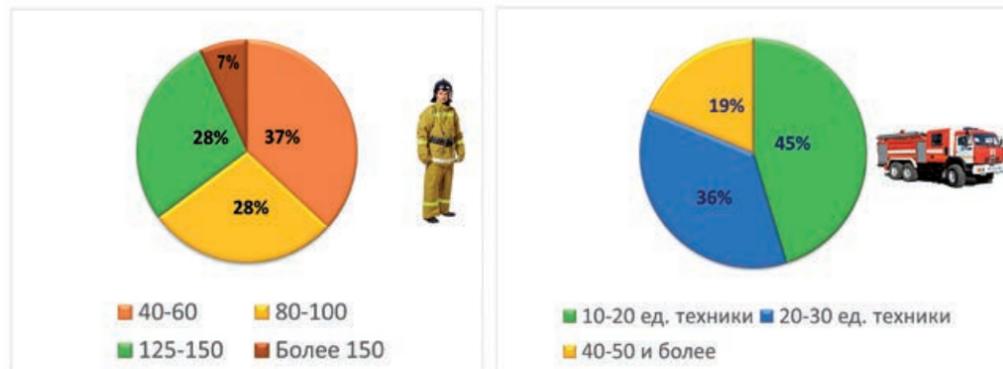


Рис. 2. Привлечение сил и средств ПО на тушение пожаров объектов нефтегазохимии

### Выводы

Вышеизложенные причины, безусловно, создают крайне высокие риски гибели людей и уничтожения объектов с колоссальными социальными, экономическими и экологическими последствиями.

В этой связи необходим концептуально новый «динамический» комплексный подход построения многоуровневой «умной» СППЗ на базе современных систем и технологий пожаротушения на базе программно-цифровых решений, обеспечивающих в автоматическом режиме их многофункциональность от предупредительного мониторинга пожарной обстановки и предотвращения возгораний (взрывов) до автоматического управления тушением пожара.

Основными требованиями к выбору и внедрению «умных» технологий пожаротушения на ОПО нефтегазохимической и энергетической отраслей должны быть минимальная инерционность реагирования и эффективность ликвидации горения в начальной фазе развития пожара.

Основным критерием к выбору варианта(ов) построения многоуровневой СППЗ должен быть комплексный подход, обеспечивающий решение триединой задачи минимизации:

- рисков гибели и/или травмирования людей;
- вероятности развития пожара за пределы границ, установленных проектом;
- инвестиционных и страховых рисков для бизнес-проектов.

### Возможные варианты построения СППЗ и комплексные решения, направленные на повышение противопожарной защиты ОПО нефтегазохимической и энергетической отраслей ТЭК, предлагаемые компанией ИЦ ЭФЭР

Для решения вышеуказанных проблем любой критически важный ОПО должен подвергаться анализу рисков и выявлению вероятных сценарных аварийных событий, связанных с пожарами, в т.ч. динамикой их развития.

При этом обеспечение условий оперативной локализации и ликвидации по каждому пожару разделяется на 4 блока и зависит от наличия, времени и эффективности реагирования, в т.ч.:

**1 блок** – технические системы противоаварийной защиты технологических процессов производств (далее – СПАЗ) и проектные решения по их адаптации с СППЗ;

**2 блок** – СППЗ и проектные решения по их адаптации (интеграции) со СПАЗ;

**3 блок** – оперативный персонал объекта, обеспечивающий противоаварийные операции и применение первичных средств пожаротушения;

**4 блок** – подразделения пожарной охраны и/или аварийно-спасательных служб.

Принципиально важным является взаимосвязь между этими 4-мя блоками. Все варианты развития и ликвидации сценарных аварийных событий должны взаимно дополняться и отрабатываться посредством технических средств (автоматических настроек) и действиями.

В этой связи основными направлениями реагирования на аварийные события, сопровождаемые пожарами, могут быть:

- действия по обеспечению устойчивого функционирования технологического процесса или снижению его параметров до безопасных с использованием элементов СПАЗ и СППЗ;
- действия по защите персонала и обеспечению условий для безопасной эвакуации людей;
- действия по обнаружению очага(ов) возгорания, локализации и ликвидации горения;
- действия по защите оборудования и конструкций здания от перегрева и обрушения;
- действия пожарных подразделений, а также по созданию условий для их безопасной работы.

Реализация всех 4-х блоков и была заложена авторами Комплекса ППЗ в его базовые и расширенные возможности многоуровневой «умной» СППЗ (рис. 3). Апробация Комплекса ППЗ была успешно проведена в 2021 году на Калининской АЭС (рис. 4).



Рис. 3. Автоматический поиск и обнаружение очага возгорания в 3D системе координат

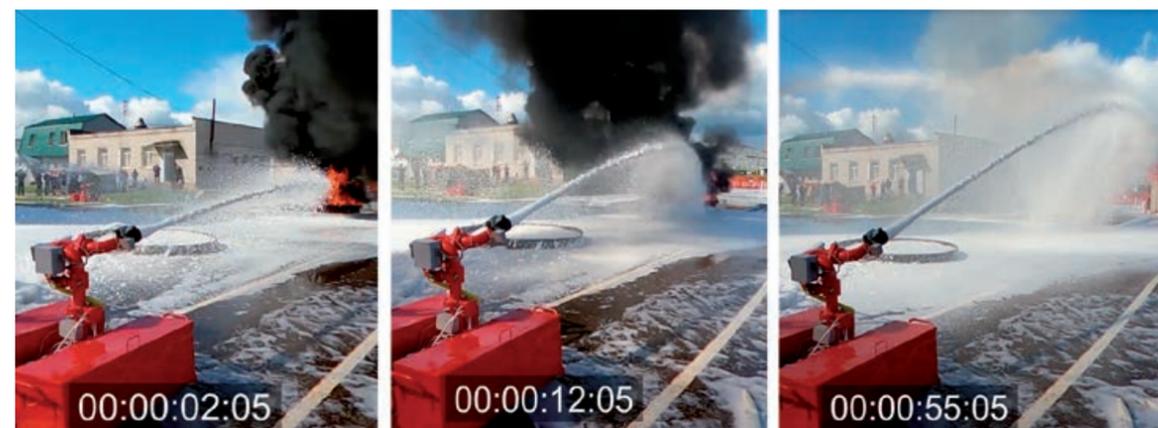


Рис. 4. Тушение модельного очага с бензином и турбинным маслом за 55 сек.

В соответствии с требованиями № 123-ФЗ, роботизированные установки пожаротушения (РУП) должны обеспечивать в автоматическом режиме:

- обнаружение, ликвидацию или ограничение пожара за пределы очага без присутствия человека в зоне работы РУП,
- возможность дистанционного управления установкой и передачей оператору информации с места работы РУП,
- возможность выполнения РУП своих функций в условиях воздействия опасных факторов пожара или взрыва, радиационного, химического или иного опасного для человека и окружающей среды воздействия.

Реализация данных требований была заложена в функциональные возможности Комплекса ППЗ в полном объеме, в т.ч. в базовые функциональные возможности:

- автоматический мониторинг и блиц-мониторинг пожарной обстановки зоны защиты,
- автоматический поиск и обнаружение очага (ов) пожара в 3D системе координат,
- автоматический выбор ОТВ (вода, пена) и управление пожаротушением с учетом динамики развития пожара,
- автоматическое охлаждение несущих конструкций и оборудования с учетом  $t^{\circ}\text{C}$ ,
- дистанционное управление роботами в онлайн-режиме с наблюдением обстановки в видимом и ИК-диапазонах,
- комплектация и адаптация под любой объект, а также интеграция на действующих объектах и в техпроцессах,
- автоматическая самодиагностика работоспособности в заданном режиме и резервирование основных компонентов.

Расширенные функциональные возможности:

в целях реализации 2-го блока Комплекс ППЗ дополнительно может интегрироваться в СКУПЗ и СПАЗ объектов (рис. 5), в т.ч. газового, температурного мониторинга, для предотвращения пожаров и взрывов при исходных аварийных событиях;



Рис. 5. Адаптация Комплекса ППЗ с системами противоаварийных защит и комплексного управления противопожарной защитой

в целях безопасного применения Комплекса ППЗ на взрывопожароопасных объектах его компоненты исполняются в общепромышленном и взрывозащищенном исполнении.

Уникальность Комплекса ППЗ заключается в обеспечении многоуровневой автоматической защиты объектов от предупредительного мониторинга пожарной обстановки до полнопроцессного управления тушением пожаров с использованием инновационных робототехнических средств на базе программно-цифровых решений и современных технологий пожаротушения, адаптируемых к виду горючих материалов, площади возгорания, а также динамике развития пожара с адресным применением в зонах защиты наиболее оптимальных средств тушения и охлаждения (пожарных роботов, мини-роботов, пожарных кранов), обеспечивающих расчетную подачу на тушение и/или защиту наиболее эффективных огнетушащих средств (компактных или распыленных струй воды, тонкораспыленной воды, пены низкой кратности или компрессионной пены).

**Безусловным преимуществом Комплекса ППЗ является многовариантность его исполнения и комплектации под конкретный проектируемый (строящийся или модернизируемый) объект защиты, а также интеграция на действующих объектах и в технологических процессах.**

Новизна технических решений подтверждена патентом № 2775482 от 17.08.2021 и свидетельством о государственной регистрации программы для ЭВМ на полнопроцессную систему управления № 2022619597 от 24.05.2022.

В 2022 году по результатам экспертной оценки и отбора инноваций Государственной корпорации «Росатом» для участия в премии «Технологический прорыв 2022» Комплекс ППЗ вошел в ТОП 5 номинантов инновационных проектов.

В декабре 2022 г. проект Комплекса ППЗ был поддержан и зарегистрирован в Агентстве стратегических инициатив России (АСИ) под № ID 03507-22. Госкорпорация Росатом в настоящий период совместно с авторами изобретения оформляет международные заявки для зарубежного патентования в 39 странах мира.

**Оптимальная комплектация РУП на базе стационарных РУП и мини-РУП (рис. 6) для включения в состав Комплекса ППЗ:**

- два и более пожарных робота (ПР) с системой видео- и тепловизионного контроля с цифровой обработкой сигнала в ИК- и УФ-диапазоне;
- цифровая система управления, подключаемая с АПС, СКУПЗ или СПАЗ;
- запорно-пусковые устройства;
- информационные каналы связи.

Мониторинг обстановки на пожаре и управление пожарными роботами осуществляется оператором АРМ или руководителем тушения пожара (РТП) через планшет (рис. 7), адаптированный с РУП Комплекса ППЗ.

Выбор модели и построение архитектуры Комплекса ППЗ определяются на основании комплексного анализа пожарной опасности и пожароуязвимости объекта защиты, а также динамики и масштабов возможного развития сценарных аварийных событий на нем; и осуществляется с учетом площадей и границ зон защиты для каждого пожарного робота или локального оросителя с построения карт орошения объекта.

**Опыт реализованных проектов с использованием комплексного инженерингового подхода и технологий, входящих в компетенции компании ИЦ «ЭФЭР», позволяют выполнять данные работы «под ключ».**

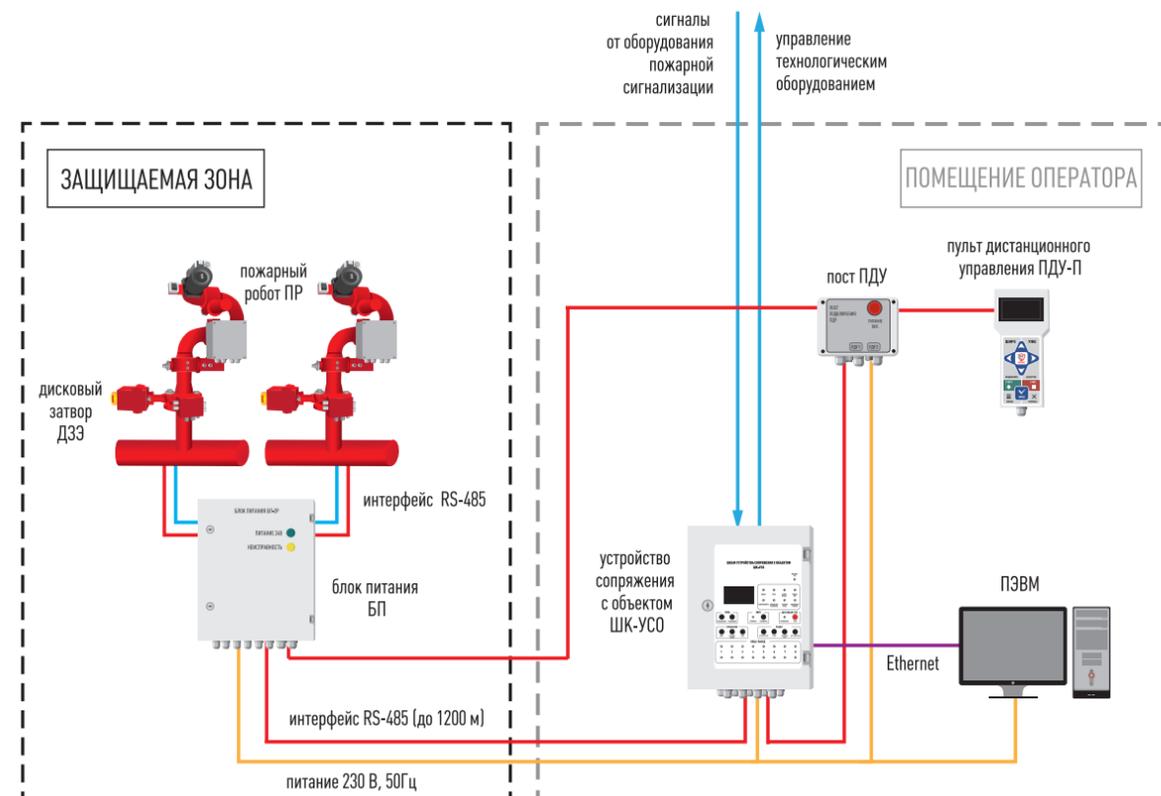


Рис. 6. РУП на базе стационарных ПР

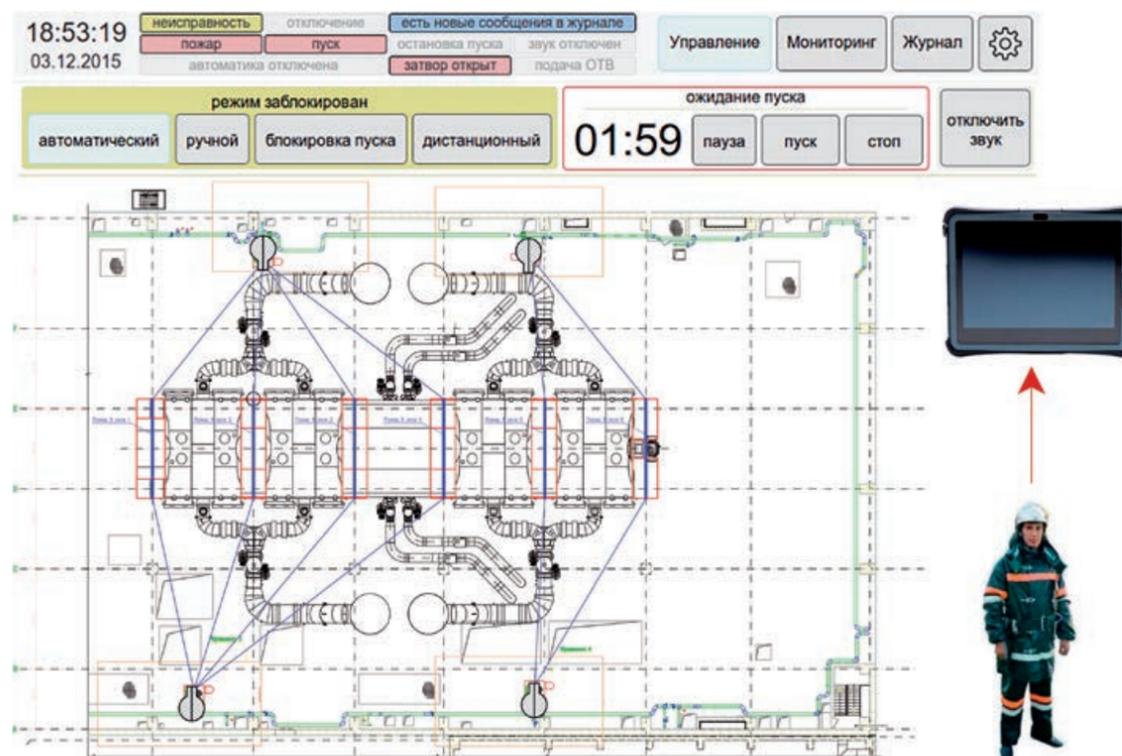
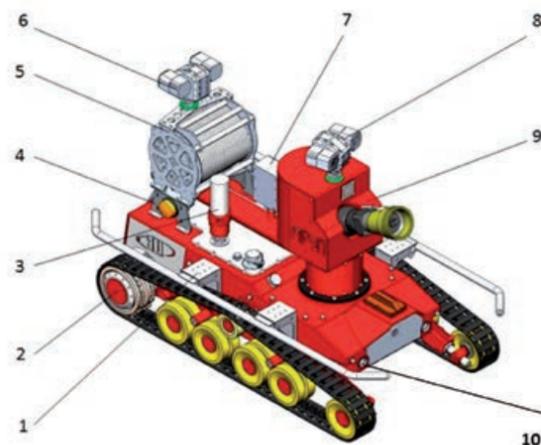


Рис. 7. Монитор оператора АРМ и планшет руководителя тушения пожара

Также для тушения пожаров и проведения комплекса аварийно-спасательных и технических работ на ОПО нефтегазохимического и атомного комплексов в 2023 году Специальным конструкторско-технологическим бюро прикладной робототехники (СКТБ ПР) во взаимодействии с ИЦ «ЭФЭР» разработаны и изготовлены серийные экземпляры мобильной роботизированной установки пожаротушения (МРУП) для обеспечения защиты АЭС (рис. 8).



**Рис. 8. Применение МРУП для подачи компактных и распыленных струй воды и компрессионной пены:**

1 – дуги безопасности, 2 – двухгусеничное шасси, 3 – газоанализатор с сенсорами до 15 газов, 4-5 – кабельная катушка с оптоволоконным кабелем = 300 м, 6 – телекамера 2-х координатная с осветителем, 7 – блок детектирования, 8 – телекамера 2-х координатная с осветителем и тепловизором, 9 – лафетный ствол с дистанционным управлением 40 л/сек, 10 – фронтальные осветители (2 шт. х 50 Вт).  
Габариты 1450x750x850 мм, вес – 250 кг, тяговые усилия – 2000 Н

В конструкцию и комплектацию серийных изделий специалистами были внесены коренные изменения, позволившиекратно улучшить их основные тактико-технические характеристики.

По результатам комплексных испытаний на базе ФГБУ ВНИИПО МЧС России, на МРУП получена первая в России Декларация о соответствии требованиям технического регламента Евразийского экономического союза (ТР ЕАЭС 043/2017 «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения»).

Получение серийного образца МРУП позволило перейти к разработке и тестированию тактики и технологии применения данного устройства в боевых условиях при ликвидации аварий и пожаров на ОПО, в т.ч. проведения разведки, тушения возгораний, создания защитных завес и многое другое.

Внедрение современных отечественных систем и технологий противопожарной защиты на проектируемых и модернизируемых объектах энергетической и нефтегазохимической отраслей позволит безусловно минимизировать риски для жизни и здоровья персонала при пожарах и авариях, а такжекратно повысить уровень защиты объектов, не имеющих в настоящий период аналогов в мире.

### Реализованные проекты по обеспечению противопожарной защиты с использованием роботизированных установок пожаротушения

Всего более 100 промышленных и социальных объектов, в т.ч. основные:

- Космодромы Восточный и Плесецк – стартовые комплексы, филиал АО «АЭМ-технологии» «Атоммаш» (г. Волгодонск);
- ООО «Трансойл-Терминал» (г. Нариманов): ж/д СНЭ СУГ, нефтерезервуарный парк комбината «Ударник»: ж/д СНЭ, терминал по производству и перегрузке СПГ: ООО «Криогаз-Высоцк», ООО «ЛУКОЙЛ-Ухтанефтепереработка» (г. Ухта, Республика Коми), РН-Морской терминал (Находка), Нефтяной терминал по проекту Сахалин-1, КТК-Р (г. Новороссийск), Порты Усть-Луга, Высоцк, Витино: склады и др. объекты;
- НПЗ (Волгоград, Кириши, Москва, Сызрань, Туапсе), Ангарская нефтехимическая компания, Иркутский завод полимеров, Воронежсинтезкаучук, Амурский гидрометкомбинат, Омск Карбон Могилев, Волжская перекись, РН Уватнефтегаз, морские нефтегазодобывающие платформы им. В.И. Грайфера и им. В. Филановского (Каспийское море);
- Барнаулская ТЭЦ, Петрозаводская ТЭЦ, Кураховская, Донецкая, Луганская и Змиевская ТЭС, Березовская ГРЭС, Жигулевская ГРЭС, Белорусская АЭС – машинные залы энергоблоков;
- ПАО «Туполев» г. Казань, ТАИФ-НК, «Елабуга» (Республика Татарстан);
- Аэропорты им. Ю.А. Гагарина (г. Оренбург), Шереметьево, Внуково (г. Москва), Остафьево (г.Подольск) Ангара (г.Иркутск): ангары стоянки и ТО самолетов (всего 17 аэропортов);
- Судостроительные заводы «Звезда», «Звездочка», «Вымпел», «Волга»;
- Стадионы «Газпром Арена» (г. Санкт-Петербург), Лужники (г.Москва), спорткомплексы «Оренбуржье» (г.Оренбург), Дворец легкой атлетики (г.Гомель, Республика Беларусь), МФК «Кунцево Плаза» – атриум (г. Москва), ТК «Южные ворота» и Парк развлечений «Остров мечты» (г. Москва), Мечеть и Музей Nur Alem (г. Астана, Республика Казахстан), представительство АО «Путеви» (г. Ужице, Республика Сербия).

### Список литературы

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2020 году» // Официальный сайт МЧС России [Электронный ресурс]. URL: <https://mchs.gov.ru/dokumenty/5304>
2. Государственный реестр опасных производственных объектов // Надзор-Инфо: сообщество экспертов России [Электронный ресурс]. URL: <https://eo.nadzor-info.ru/opo>
3. Ростехнадзор: средний срок амортизации оборудования на нефтеперерабатывающих заводах страны // ФИНАМ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.finam.ru/publications/item/rostexnadzor-sredniy-srok-amortizacii-oborudovaniya-na-neftepererabatyvayushix-zavodax-strany-dostigaet-80-20081007-1450/>
4. Глубина переработки нефти в России // Neftegaz.RU. 26.01.2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://magazine.neftegaz.ru/articles/pererabotka/661187-glubina-pererabotki-nefti-v-rossii/>
5. Анализ аварийности на объектах нефтегазовой отрасли России / С. А. Полякова, С. С. Ильичёв // Молодой ученый. 2022. № 16 (411). – С. 115-117 [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/411/90471/>
6. Пожар на линейной производственно-диспетчерской станции «Конда» // Книга памяти МЧС России [Электронный ресурс]. URL: <https://memory.mchs.gov.ru/events/26/>
7. 10 лет назад был крупнейший пожар ТЭК России // FIREMARSHAL.RU: полезный блог про пожаротушение. 16.08.2019 [Электронный ресурс]. <https://blog.firemarshal.ru/10-let-nazad-byi-krupnejshij-pozhar-tek-rossii/>
8. Технический отчёт по применению Комплекса противопожарной защиты в объединенном машинном зале блоков 1 и 2 Калининской АЭС, ПТО 02-18-05/2020-КППЗ.7.



# ООО «Копос Электро»

125493, Москва, ул. Флотская, д. 5, к.А. Тел./факс: +7 499 947-01-97  
e-mail: info@kopos.ru www.kopos.ru

## ПОЖАРОУСТОЙЧИВЫЕ СИСТЕМЫ KOPOS

Никогда нельзя исключить риск возникновения пожара, даже при соблюдении инструкций и принятии противопожарных мер. Электропроводка в случае пожара подвергается высокой нагрузке. В местах большого скопления людей особенно важно как можно дольше сохранить бесперебойную поставку электроэнергии к электрооборудованию аварийных выходов и входов для обеспечения проведения спасательных работ. Посредством кабеленесущих систем, функционирующих во время пожара, достигается сохранение поставки электроэнергии в течение установленного времени. Кабеленесущая система, устойчивая при пожаре, которая изготавливается в «KOPOS KOLÍN», отвечает всем требованиям, установленным соответствующей нормой и инструкцией.

Перед проектированием кабеленесущих систем с функциональной устойчивостью к пожару необходимо:

- определить степень пожарной безопасности объекта на основании расчета пожарного риска, особенностей конструкции, высоты и этажности сооружения;
- определить предельное значение огнестойкости строительных конструкций – знать тип защищенного аварийного выхода;
- предложить и обеспечить способы бесперебойной поставки электроэнергии из двух независимых друг от друга источников, предназначенных для энергоснабжения противопожарных объектов (напр. пожарный лифт, эвакуационный лифт, водонапорный насос системы пожаротушения, аварийное освещение) – исключить возможное влияние установок, находящихся в окружении, на кабеленесущую систему;
- выбрать пригодную конструкцию несущей системы в зависимости от степени необходимой пожароустойчивости;
- выбрать провода и кабель, обеспечивающие функционирование и управление оборудования, предназначенного для противопожарной защиты строительных объектов и определить место и способ их укладки;
- разработать «Протокол определения влияния окружающей среды» согласно ČSN 33 2000-3 с участием комиссии. Члены комиссии – проектировщик электрооборудования, инженер пожарной безопасности, инженер по охране труда, инвестор. В зависимости от назначения объекта в комиссии должны присутствовать технолог и специалист, связанный с электропроводкой (напр. специалист по вентиляционному оборудованию, отопительным системам и т.п.). Также в комиссию должны быть включены специалисты из отрасли, для которой строится данный объект.



## Испытание на огнестойкость конструкций кабельных несущих систем для сохранения функциональности во время пожара

Испытание на огнестойкость должно проверить работу кабельной несущей системы во время пожара и доказать, что жизненно важные системы в здании (пожарный лифт, эвакуационный лифт, водонапорный насос системы пожаротушения, аварийное освещение, пожарная сигнализация, аварийные выходы...) в течение установленного времени сохраняют функциональность.

Единой европейской нормы по пожаростойкости и испытания на пожаростойкость пока не существует. Эталонной нормой считается немецкая норма DIN 4102 часть 12: Сохранение функциональности кабельных несущих систем.

В Чешской Республике испытание пожаростойкости конструкций кабельных несущих систем определяется утвержденной нормой ČSN EN 1363. На ее основании в Чешской Республике были созданы Инструкции по проведению испытаний ZP 27/2008, определяющие способы и условия проведения испытаний на огнестойкость кабельных линий.

В настоящее время в Российской Федерации существуют следующие нормативные документы, которые определяют требования к огнестойкости кабельных систем, например, ГОСТ 30247.0-94 и ГОСТ 53316.

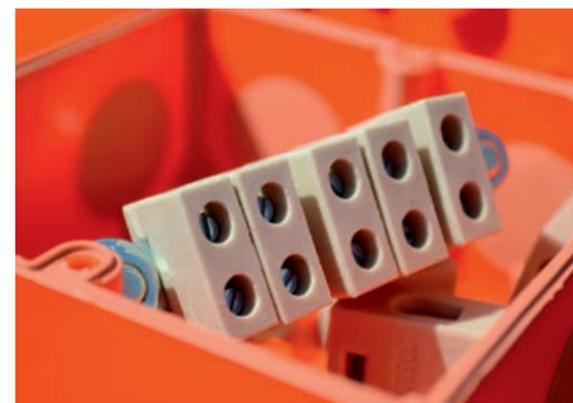
Сертифицированные конструкции, которые своими параметрами отвечают требованиям нормы, называются нормативными (стандартными). «KOPOS KOLÍN» производит пожароустойчивые системы, отвечающие вышеуказанным нормам и инструкциям. Это лотки для кабеля «JUPITER KZ» с толщиной листа 1,5 и 2 мм и монтажные элементы на расстоянии 150 мм.

Сертифицированные конструкции, отличающиеся исполнением или размерами от вышеуказанных норм и инструкций, называются ненормативными (нестандартными).

К ненормативным трассам принадлежат трассы, образованные кабельными лотками с интегрированным соединителем «MARS» и «JUPITER» с толщиной листа металла 0,7; 1,25 мм; трассы лестничных лотков с расстоянием между перекладинами 300 мм, а также несущие металлические профили, комплекты с кабельными хомутами; трассы, образованные стальными трубами, пожароустойчивыми коробками.

Группа компаний «KOPOS» предлагает кабеленесущие системы устойчивые при пожаре не только содержащие металлические лотки и монтажные элементы к ним. В группу огнестойких кабеленесущих систем входят как металлические лотки всех типов (перфорированные, не перфорированные, проволочные, лестничные), так и пластиковые безгалогенные кабельные каналы, стальные электромонтажные трубы, пластиковые огнестойкие распределительные коробки. А специальная серия огнестойких противопожарных коробок серии KSK давно зарекомендовала себя на таких крупных объектах, как IKEA, МЕГА, нефте- и газоперерабатывающие заводы, аэропорта, бизнес-центры и торговые центры и многие др.

Данный вид изделия – огнестойкие коробки серии KSK – не только имеют высокое качество и надежность, но и очень удобны в монтаже. Для упрощения ввода кабеля коробка снабжена мягкими пластиковыми вводами, которые обеспечивают защиту IP 66. Коробка изготовлена из безгалогенных материалов. Для подключения проводов вы можете использовать распределительную коробку с двойными





зажимами. Изделия снабжены специальными разработанными керамическими клеммами, обладающие непревзойденным качеством.

Широкий ассортимент огнестойких электромонтажных коробок КОПОС позволяет выбрать ту или иную конфигурацию, габарит изделия, количество клемм, который будет оптимален для абсолютно любой кабельной трассы. Огнестойкие коробки не только отличаются габаритом, но также отличие заключается в количестве керамических клемм, сечениях присоединяемых кабелей, количестве выводов для ввода кабелей; а также коробки разделены на два типа, которые отличаются степенью защиты – IP54 и IP66.

Наряду с металлическими кабельными системами компания КОПОС предлагает использовать и металлические трубы, проволочные лотки, пластиковые безгалогенные трубы серии 15xxHF и двустенные кабельные каналы серии РК HF. При использовании в пожароустойчивых системах пластиковых кабельных каналов РК важным критерием является расположение кабелей на металлической перегородке, максимум 2 кабеля до 10 мм<sup>2</sup>. Не допускается иной способ прокладки кабелей в парапетном канале при создании пожароустойчивых трасс. Использование кабельных каналов для создания пожароустойчивых трасс позволяет придать кабельной линии эстетичность, а также упростить и ускорить монтаж.

Компания КОПОС рекомендует также использовать специальную стяжную ленту, выполненную из нержавеющей стали. С помощью данной стяжной ленты крепление кабеля к несущему профилю или металлическому проволочному лотку будет удобнее, надежнее и эффективнее.

Обеспечение безопасности людей на строительных объектах при возникновении пожара достигается соблюдением норм пожарной безопасности при эксплуатации зданий и помещений, а также благодаря конструктивным и объёмно-планировочным решениям, оборудованию зданий инженерно-техническими средствами защиты от пожара. Риск возникновения пожара на абсолютно любом объекте или его части определяется характером объекта, его работой, техническим и технологическим оборудованием, конструкцией, планировкой, мерами по предотвращению пожара и т.п. и выражает его расчетную пожарную нагрузку. Группа компаний КОПОС понимает это и предлагает использовать качественную продукцию, которая давно себя зарекомендовала на многих объектах. Нет важных или не важных объектов. Есть РИСК, который можно избежать благодаря кабеленесущим системам и электромонтажным изделиям торговой марки КОПОС.

## КОМПЛЕКСНЫЙ ИНЖИНИРИНГ И ЛОГИСТИКА ДЛЯ КОМПАНИЙ НЕФТЕГАЗОХИМИИ



Инженерные решения для полного спектра монтажных и транспортных работ



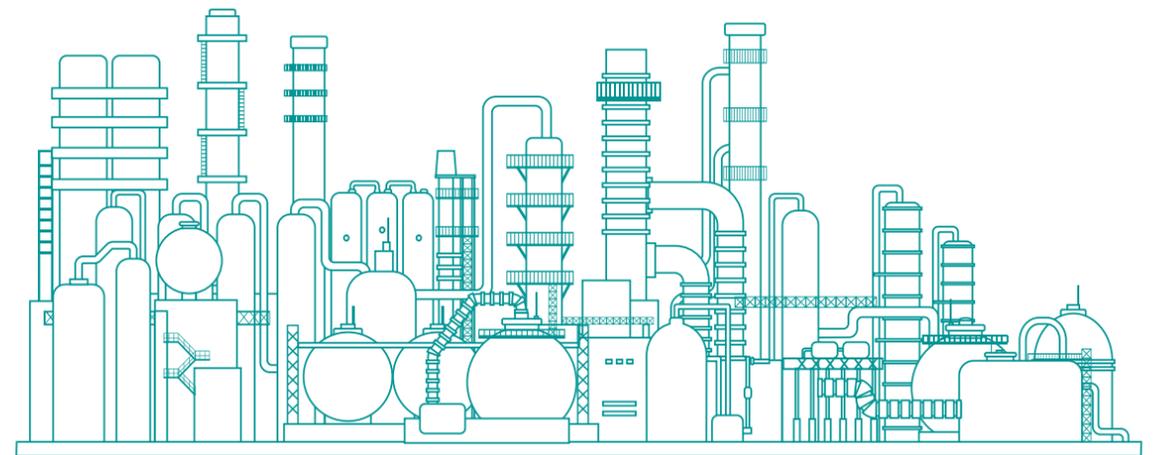
Установка в проектное положение технологического оборудования



Выполнение проектов закатки и выкатки методом РО-РО



Доставка от завода-изготовителя и на «последней миле»



### КОМПЛЕКСНЫЕ ПРОЕКТЫ:

- Перемещение оборудования над/под действующими трубопроводами и эстакадами без остановки производства
- Взвешивание и перемещение сверхтяжёлых грузов с помощью порталных, домкратных и скиддинг-систем
- Уникальные решения в комплексном применении флота, транспортной техники и подъёмного оборудования
- Обеспечение шельфовых проектов

> 14 лет на рынке

> 120 реализованных проектов

6 уникальных решений



Снижаем затраты за счет применения бескрановых технологий подъёма и детальной проработки логистических схем



Оказываем услуги инженерно-строительного консалтинга на ранних этапах проектирования промышленных объектов и оборудования



Обеспечиваем безопасное выполнение работ без ограничений по весу и габаритам



belugatec.ru

Компания «ТермоЭлектрика» — российский разработчик и производитель термоиндикаторов L-Mark



Резидент  
фонда «Сколково»



Лидерский  
проект **Агентства**  
**Стратегических Инициатив**



Продукция компании  
защищена **50 патентами**  
в **12 странах мира:**

США, Великобритания,  
страны Евросоюза, Китай, Япония



Используется  
в крупнейших компаниях РФ:  
ПАО «РусГидро», ПАО «Газпром»,  
ПАО «Россети», ПАО «Т Плюс» и др.

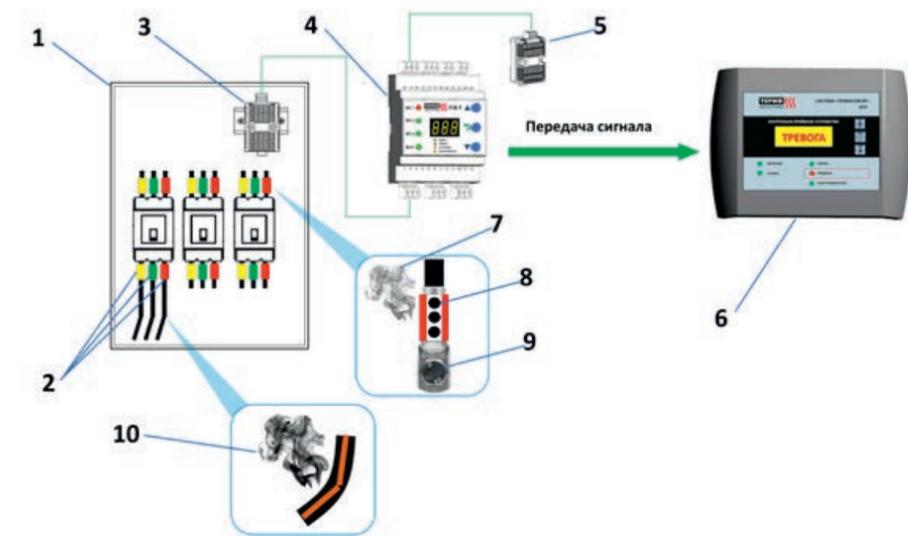


Производство  
продукции полностью  
локализовано  
**в России**

## ГАЗОАНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ВОЗГОРАНИЙ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ «ТЕРМОСЕНСОР»

Тепловой контроль является эффективным методом оценки состояния электрооборудования, направленным на своевременное выявление дефектов, предотвращение отказов, возгораний и пожаров в электроустановках. В зависимости от используемых методов определения температуры контролируемого узла различают термоиндикаторный, тепловизионный и автоматический тепловой контроль. Автоматический контроль нагрева целесообразен в случаях, когда время развития дефекта от начальной до аварийной стадии сопоставимо или меньше времени между осмотрами электроустановки, а также в случаях, когда важно полностью исключить возможность отказа или возгорания электрооборудования в силу негативных последствий таких событий.

Одним из способов организации автоматического теплового контроля в электроустановках является применение газоаналитической системы предупреждения возгорания (ГАС) «ТермоСенсор».



**Рис. 1. Схема работы ГАС «ТермоСенсор»:**

- 1 – Контролируемый распределительный щит; 2 – Термоактивируемые газовыделяющие наклейки (ТГН); 3 – Выносной газовый сенсор (ВГС); 4 – Головной модуль датчика СГД;
- 5 – Внешний газовый сенсор (ВнГС); 6 – Контроллер системы высокого уровня; 7 – Выделение сигнального газа из ТГН при нагреве; 8 – Термоиндикаторные точки на ТГН; 9 – Болтовое контактное соединение;
- 10 – Пример выделения сигнального газа при термодеструкции изоляции провода (кабеля)

Принцип работы ГАС основан на непрерывном мониторинге специализированным газовым датчиком сигнальных газов, свидетельствующих о пожароопасном нагреве проводов или контактных соединений. В качестве сигнальных газов могут выступать продукты термодеструкции изоляции проводов (кабелей) и компоненты термоактивируемых газовыделяющих наклеек ТГН. При выявлении датчиком сигнального газа происходит формирование тревожного извещения, которое передается в систему верхнего уровня для информирования персонала. Наглядно принцип работы ГАС показан на рис. 1.

Использование ГАС позволяет автоматически проинформировать о превышении контролируемыми элементами заданной (наибольшей допустимой или пожароопасной) температуры и предупредить возникновение возгораний и пожаров в электроустановках.

ГАС широко используется в различных энергокомпаниях России и за последние несколько лет подтвердила свою эффективность и надежность.

### Компонентный состав элементов ГАС «ТермоСенсор»

#### Специализированный газовый датчик СГД

Специализированный газовый датчик СГД предназначен для обнаружения продуктов термодеструкции полимерной изоляции проводов (кабелей) и газов, входящих в состав термоактивируемых газовыделяющих наклеек.

Конструктивно СГД выполнен либо в виде единого модуля (см. рис. 2а), внутри которого расположен контроллер и чувствительный элемент, либо в виде головного модуля (контроллера) с несколькими выносными газовыми датчиками ВГС и внешним газовым сенсором ВнГС (см. рис. 2б). ВГС устанавливаются внутри защищаемых отсеков и анализируют изменение концентрации сигнальных газов внутри электроустановки. Для учета концентрации фоновых газов и повышения чувствительности системы используется внешний газовый сенсор ВнГС, который устанавливается снаружи электроустановки.

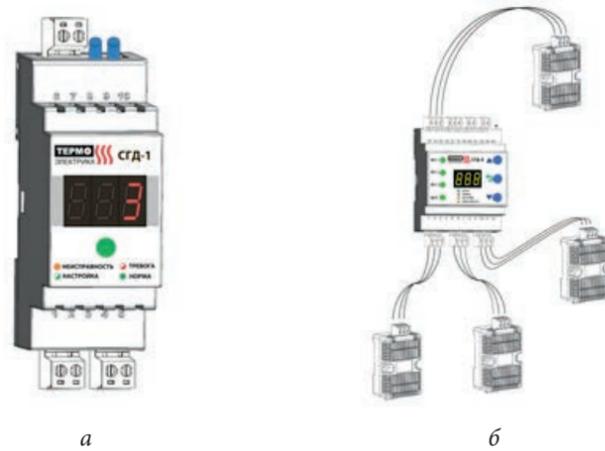


Рис. 2. Варианты исполнения СГД:

а – датчик СГД-1 в виде единого (одиночного) модуля;  
б – датчик СГД-3 с выносными чувствительными элементами (ВГС и ВнГС)

Одиночные датчики СГД-1, выполненные в виде единого модуля, используются для отдельно стоящих несекционированных щитов объемом менее 200 литров, установленных в помещениях, в которых исключено воздействие сторонних газов (паров органических растворителей, ГСМ, выхлопных газов, лакокрасочных материалов, дезинфицирующих средств и пр.).

При наличии сторонних газов, а также для электрощитов объемом более 200 литров или электроустановок с секционированием внутреннего пространства применяются датчики с выносными газовыми сенсорами (ВГС) и внешним газовым сенсором (ВнГС). Внешний газовый сенсор (ВнГС) устанавливается снаружи электрощита и позволяет учитывать влияние сторонних газов и повышает чувствительность ГАС «ТермоСенсор».

Таблица 1

Таблица подбора СГД для различного вида электрооборудования

Объект	Тип электрощита	Воздействие сторонних газов*	Объем щита или его секции, м <sup>3</sup>	Модель СГД
Распределительные щиты здания и сооружений общественного и жилого назначения	Одиночный	нет	до 0,2	СГД-1
	Одиночный	да	до 1	СГД-3
	Групповые щиты или секционированная электроустановка	да или нет	до 1	СГД-3
Электроустановки и распределительные щиты промышленных зданий, подстанций и электростанций	Одиночный	нет	до 0,2	СГД1-ЕМС
	Одиночный	да	до 1	СГД4-ЕМС
	Групповые щиты или секционированная электроустановка	да или нет	до 1	СГД4-ЕМС

\* — возможность содержания в воздухе паров органических растворителей, ГСМ, лакокрасочных материалов, дезинфицирующих средств и пр.

СГД рассчитаны на непрерывную круглосуточную работу и имеют функцию самодиагностики, позволяющую обнаруживать типовые неисправности чувствительного элемента. В качестве сенсоров в ГАС используются полупроводниковые датчики. К преимуществам полупроводниковых дат-

чиков следует отнести их надежность, чувствительность и большой срок службы (как правило, не менее 5-10 лет). Правильный выбор типа чувствительного элемента сенсора позволяет обеспечить необходимую чувствительность к сигнальному газу, находящемуся в ТГН и к продуктам термодеструкции полимерных изоляционных материалов. Это позволяет выявлять нагревы не только тех элементов, на которые установлены газовыделяющие наклейки, но и пожароопасный нагрев проводов, корпусов устройств защиты и др.

### Термоактивируемые газовыделяющие наклейки ТГН

Термоактивируемые газовыделяющие наклейки (ТГН, рис. 3) позволяют выявить превышение пороговой температуры контролируруемыми узлами электроустановки до начала термодеструкции изоляции.

ТГН изготавливаются в виде самоклеящейся ленты на полимерной основе в различных исполнениях (типоразмерах). При нагреве ТГН выше температуры срабатывания происходит выделение сигнального газа. Температура срабатывания ТГН задается при изготовлении и указывается на ярлыке. Рекомендуемая температура срабатывания (газовыделения) ТГН для кабельных наконечников, контактов и контактных соединений электроустановок до 35 кВ составляет 100 °С.

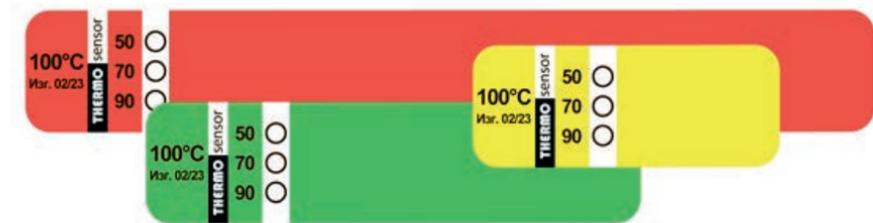


Рис. 3. Общий вид ТГН разных цветов и размеров

ТГН имеют в своем составе термоиндикаторную шкалу, предназначенную для визуальной локализации места нагрева, определения факта превышения одной или нескольких пороговых температур и возможности оценки состояния контактных соединений в соответствии с СТО 34.01-12-002-2022 (ПАО «Россети»).

ТГН является невозстанавливаемым изделием и после срабатывания подлежит замене.

ТГН изготавливаются в разных цветах (желтый, зеленый, красный и синий) и могут использоваться для маркировки фаз в соответствии с ПУЭ (рис. 4).



Рис. 4. Фотографии установленных ТГН

Выбор ТГН производится в соответствии с сечением токопровода, на который они устанавливаются. ТГН устанавливаются непосредственно на кабель, на обжимной кабельный наконечник или на болтовое кабельное присоединение.

#### Контрольно-приемное устройство КПУ

Контрольно-приемное устройство (КПУ), входящее в состав ГАС «ТермоСенсор», предназначено для приема сигналов от всех типов датчиков СГД, контроля исправности линий связи, регистрации и отображения событий, передачи информации в смежные системы более высокого уровня.



Рис. 5. Контрольно-приемное устройство ГАС «ТермоСенсор»

Количество КПУ определяется исходя из количества используемых датчиков СГД и их удаленности друг от друга. Одно КПУ рассчитано на подключение не более 64 датчиков СГД, расположенных не далее 700 метров от КПУ.

#### Область применения ГАС «ТермоСенсор»

ГАС «ТермоСенсор» предназначена для применения в электроустановках закрытого типа исполнения напряжением до 35 кВ: электрических шкафах (ГРЩ, ВРУ, ЩСН и т.п.), распределительных пунктах, щитах распределения и управления, шкафах и щитах автоматики, располагаемых в жилых помещениях, на производственных объектах и объектах с массовым пребыванием людей, на транспорте и объектах электроэнергетической и транспортной инфраструктуры и др.

К основным элементам электроустановок, рекомендуемым к контролю с помощью ГАС «ТермоСенсор», можно отнести:

- контактные соединения (болтовые, сварные, паяные, выполненные методом обжатия);
- концевые кабельные муфты силовых кабелей 0,4–20 кВ;
- втычные контакты выкатных элементов КРУ 6–20 кВ и НКУ, контакты разъединителей и выключателей 0,4–20 кВ.

Контролируемая электроустановка должна удовлетворять ряду требований:

- электроустановка внутреннего исполнения, расположенная внутри здания;
- внутренний контролируемый объем отсека электроустановки не должен превышать 1 м<sup>3</sup> (при этом общий внутренний объем электроустановки не ограничивается);
- вид охлаждения – естественное охлаждение (не допускается установка ГАС в электроустановки с принудительной вентиляцией);
- степень защиты по ГОСТ 14254-2015 не менее IP 42.

#### Эксплуатация и обслуживание ГАС «ТермоСенсор»

ГАС «ТермоСенсор» не требует специального обслуживания в течение всего срока службы. Рекомендуется один раз в 6 месяцев производить проверку работоспособности датчиков СГД. В случае использования системы совместно с КПУ «ТермоСенсор» рекомендуется регулярно осматривать КПУ на предмет срабатывания датчиков СГД или индикации их неисправности.

Оценка состояния контактов и контактных соединений с использованием системы проводится по результатам внешнего осмотра ТГН на предмет наличия сработавшей термоиндикаторной шкалы, сигнализирующей о нагреве, не достигшем температуры срабатывания. Данное правило применимо в отношении ТГН для электрооборудования, конструкцией которого предусмотрена возможность проведения визуального осмотра контактов и контактных соединений под напряжением в ходе планового осмотра электроустановки, а также текущего и/или капитального ремонта.

В дежурном режиме КПУ контролирует состояние датчиков с заданной периодичностью. В случае, если датчик СГД обнаруживает в контролируемом объеме сигнальный газ или продукты термической деструкции изоляции, он переходит в тревожный режим и формирует извещение для передачи на КПУ. После чего КПУ переходит в режим «Тревога» и обеспечивает индикацию с помощью звукового сигнала, оптических индикаторов и дисплея.

В случае появления на КПУ сигнала «Тревога» необходимо определить место и причину срабатывания.

При осмотре отсека электроустановки, в котором произошло срабатывание, место дефекта определяется по окрашиванию термоиндикаторных точек ТГН, изменению внешнего вида наклейки и/или изоляции провода.

После определения и устранения причины срабатывания необходимо удалить старую наклейку и установить новую. Новая наклейка должна соответствовать типоразмеру, расцветке фаз и установленной температуре срабатывания для данной системы.

#### Критерии нагрева контактов и контактных соединений, используемые в ГАС «ТермоСенсор»

Выход значений параметров за границы (предельно допустимые значения), установленные в РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования», следует рассматривать как признак наличия дефектов, которые могут привести к отказу оборудования.

В соответствии с требованиями РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования» при проведении теплового контроля состояния контактов и контактных соединений применяется понятие «аварийный дефект». В ГОСТ Р 27.102-2021 «Надежность в технике. Надежность объекта. Термины и определения» определено понятие дефект – каждое отдельное несоответствие объекта требованиям, установленным в документации. При этом понятие «аварийный дефект» не применяется и не регламентируется ни в одном из вышеупомянутых документов.

Классификацию дефекта контакта или контактного соединения как «аварийный дефект» можно считать оправданной и целесообразной. Однако необходимо правильно интерпретировать понятие «аварийный дефект» применительно к данному случаю. Достаточно часто в практике эксплуатации электроустановок бытует мнение, что достижение значения установленной наибольшей допустимой температуры нагрева или достижение наибольшего допустимого значения превышения температуры для контакта или контактного соединения, которое классифицируется как «аварийный дефект», требует немедленного устранения, так как иначе возникнет возгорание и пожар в электроустановке. Такая позиция является ошибочной, поскольку для контактов и контактных соединений достижение установленного значения наибольшей допустимой температуры нагрева не является пожароопасным нагревом и не приводит к немедленному возгоранию.

Развитие дефекта и увеличение переходного контактного сопротивления с ростом температуры выше наибольшей допустимой действительно часто приводит к возгоранию. Пожароопасным нагревом в данном случае следует считать такой нагрев, при котором скорость окисления и развития дефекта резко ускоряется.

Температура пожароопасного нагрева контакта (контактного соединения) зависит от ряда факторов, таких как химические свойства металлов, энергия активации окисления металлов, конструкция контакта или контактного соединения, температура термической деструкции изоляции и оболочек проводов и кабелей и др.

На рис. 6 приведена зависимость относительного увеличения константы скорости реакции окисления медного контактного соединения при росте температуры нагрева. Согласно графику для контактного сопротивления Cu-Cu при достижении температуры нагрева контактного соединения значений температур в интервале 115-125 наблюдается резкое ускорение скорости реакции окисления меди. Аналогичные зависимости имеют место также для контактных соединений, выполненных из других материалов, имеющих близкие к меди значения энергии активации и имеющие различия по установленным значениям наибольшей допустимой температуры нагрева.

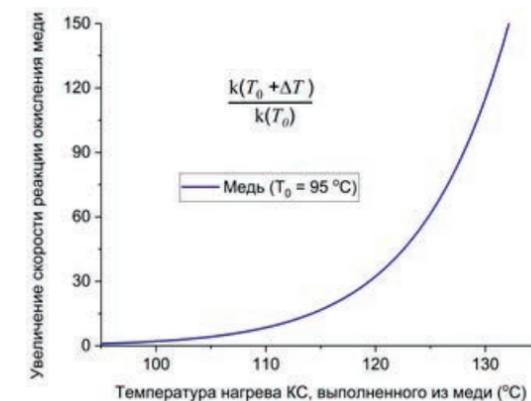


Рис. 6. Зависимость относительного увеличения константы скорости реакции окисления медного контакта или контактного соединения при росте температуры нагрева выше установленного значения допустимой температуры нагрева

При обнаружении температуры нагрева контакта или контактного соединения установленного наибольшего допустимого значения температуры нагрева необходимо в плановом порядке запланировать ревизию для устранения «аварийного дефекта». При выявлении контактов или контактных соединений, температура которых превышает наибольшую допустимую на 25-35 градусов, целесообразно незамедлительно принять меры по ремонту, поскольку дефект является пожароопасным и его развитие может протекать неконтролируемо.

Таким образом, при использовании ГАС «ТермоСенсор» целесообразно выбирать ТГН с температурой срабатывания, соответствующей температуре пожароопасного дефекта.

#### Опыт применения и примеры установки системы ГАС «Термосенсор»

В соответствии с положением ПАО «ФСК ЕЭС» «О единой технической политике в электросетевом комплексе»:

«2.1.7.12. Рекомендуется применение распределительных устройств 0,4–20 кВ со встроенными системами автоматизированного контроля нагрева контактных соединений, с учётом соблюдения условий:

- отсутствия необходимости технического обслуживания системы в течение всего срока службы;
- беспроводной передачи сигнала о нагреве от объекта измерения (контактного соединения) к анализирующему устройству (датчику);
- отсутствия гальванических элементов питания датчиков или считывателей сигнала;
- отсутствия элементов системы, имеющих риски влияния на надежность защищаемого электрооборудования;
- минимальной стоимости системы, незначительно влияющей на конечную общую стоимость распределительного устройства 0,4-20 кВ в целом (положительное ТЭО).

2.1.7.13. В распределительных устройствах 0,4-20 кВ ПС, ТП, РП рекомендуется применять термоиндикаторы для периодического контроля температурного режима электротехнического оборудования».

ГАС «ТермоСенсор» полностью удовлетворяет приведенным выше требованиям и имеет широкий опыт применения в электроустановках 6-35 кВ ПАО «Россети» и ряда других энергетических компаний.

В АО «Объединенная Энергетическая компания», г Москва в 2023 году принят стандарт организации СТО 76561356-29-006-2023 «Методические указания по автоматизированному контролю нагрева контактных соединений, изоляции проводов и кабелей АО «ОЭК» с применением газоаналитической системы предупреждения возгораний и пожаров в электроустановках».

В то же время главными объектами применения ГАС «ТермоСенсор» являются электроустановки зданий жилого, административного и социального назначений. Доля пожаров по электротехническим причинам по данным МЧС в таких зданиях достигает 52%.

В жилых зданиях, а также на объектах социального назначения тепловизионный контроль для оценки состояния контактов и контактных соединений малоэффективен в силу ряда причин:

- невозможно определить соотношение рабочего тока нагрузки к номинальному ( $I_{\text{раб}}/I_{\text{ном}}$ ) для каждого контактного соединения;
- невозможно создать режим максимальной нагрузки при проведении измерений.

Кроме того, одной из главных причин возгораний в зданиях жилого назначения является «отгорание» нулевого проводника в трехфазной сети с последующим увеличением напряжения в сети 220 В вплоть до 380 В.

Нагрузку нулевого проводника крайне сложно спрогнозировать, поэтому провести оценку состояния контактного соединения «нуля» с помощью тепловизора не представляется возможным.

В 2022 году Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) опубликовало «Методические рекомендации по организации профилактики пожаров от электрооборудования в жилых и общественных зданиях с применением технических средств», в которых рекомендовано использовать газоаналитическую систему для предупреждения возгораний в жилых зданиях.

В Республике Татарстан внедрение ГАС «Термосенсор» на постоянной основе осуществляется с 2020 года. Важно подчеркнуть эффект от внедрения системы: несмотря на многочисленные срабатывания, ни в одной из электроустановок, оснащенных ГАС «Термосенсор», до настоящего момента не было зафиксировано ни одного возгорания.

## УРАЛХИММАШ СЕГОДНЯ — СОВРЕМЕННОЕ ДИНАМИЧНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

ОДИН ИЗ ВЕДУЩИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ: ГАЗОВОЙ, НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ, НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ, А ТАКЖЕ ДЛЯ АТОМНОЙ И ТРАДИЦИОННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КОМПАНИИ СОСРЕДОТОЧЕНА НА МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА, НАРАЩИВАНИИ АССОРТИМЕНТА И РАЗВИТИИ ЭКСПОРТА ПРОДУКЦИИ, В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ В СТРАНЫ БЛИЖНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ

## РЕАКТОРЫ

- каталитического крекинга
- алкилирования
- изомеризации
- гидрообессеривания
- гидрогенизации
- гидроочистки и др.
- реакторы замедленного коксования (коксовые камеры)
- реакторы для химических реакций ионной полимеризации, полиприсоединения, поликонденсации, гидролиза и др.

Рабочее давление, МПа	до 250
Высота, м	до 45
Диаметр, мм	до 5500
Толщина стенки, мм	до 300
Масса, т	до 350
Материал	монометалл, биметалл



**СОКЕ CHAMBER**  
ЗАКАЗЧИК: АО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-ОНПЗ»  
МАССА: 231 т  
ДЛИНА: 49,7 м  
ДИАМЕТР: 3000 мм  
МАТЕРИАЛ: SA-387 GR.22 CL.2

## ФИЛЬТРЫ И СЕПАРАТОРЫ

- нефтегазовые сепараторы
- газовые сепараторы
- трехфазные сепараторы
- фильтры-сепараторы
- блоки сепараторов, пылеуловителей, фильтров и др.

**ПРОБКОУЛОВИТЕЛЬ V20**  
ЗАКАЗЧИК: ООО «Газпром комплектация»  
МАССА: 77 т  
ДЛИНА: 10,2 м  
ДИАМЕТР: 2600 мм  
ТОЛЩИНА СТЕНКИ: 100 мм



Более подробная информация на стр. 138–142

# ООО «НТЦ «Ахмадуллины»

**AhmadullinScientech**

420029, Республика Татарстан,  
г. Казань, Сибирский тракт, 34, корпус 10  
e-mail: ahmadullins@gmail.com  
тел./факс +7(843)269-25-28  
http://www.ahmadullins.com

## ТЕХНОЛОГИИ СЕРООЧИСТКИ НЕФТЕПРОДУКТОВ, СТОЧНЫХ ВОД, ПРОИЗВОДСТВО КАТАЛИЗАТОРОВ И ХИМРЕАКТИВОВ

ООО «НТЦ «Ахмадуллины»

ООО «НТЦ «Ахмадуллины» является Лицензиаром запатентованных технологий под зарегистрированным товарным знаком **AhmadullinScientech**.

### Технологии

1. DEMERUS – демеркаптанализация углеводородного сырья
2. DeCOS – гидролиз карбонилсульфида
3. LOCOS – очистка серно-щелочных сточных вод
4. ППС-1 – синтез полифениленсульфида
5. Производство мономеров:
  1. Парадихлорбензол;
  2. 4,4'-диоксидифенил;
  3. 4,4'-дихлордифенилсульфон.

### Услуги

1. Разработка Базовых проектов, Лицензирование
2. Производство, поставка и загрузка катализаторов
3. Авторский надзор за проектированием
4. Обучение персонала

### Продукция

1. Гетерогенный фталоцианиновый катализатор (КСМ-Х)
2. Гомогенный сульфо-фталоцианиновый катализатор (КС-ТСФК)
3. Антиоксиданты

### Химические реактивы

1. Олеум (х.ч.) 62-65%
2. Серный ангидрид
3. Хлорсульфоновая кислота
4. Меркаптаны (этантiol, изопропантiol, трет-бутантiol, изобутантiol, н-бутантiol, н-пропантiol)

### Стеклодувное производство

### Технологии

**DEMERUS** – сероочистка сжиженных углеводородных газов (СУГ), попутных нефтяных газов, демеркаптанализации керосиновой фракции, газовых конденсатов и нефти.

**LOCOS** каталитическое обезвреживание серосодержащих стоков (СЩС) нефтеперерабатывающих, нефтехимических и нефтедобывающих производств.

Технологии **DEMERUS** и **LOCOS** предполагают использование гетерогенного или гомогенного катализаторов, которые изготавливаются в ООО «НТЦ «Ахмадуллины».

Многолетний опыт промышленной эксплуатации этих процессов на НПЗ России, странах СНГ и за рубежом выявил их следующие преимущества в сравнении с каталитическими процессами американских фирм **UOP** и **Merichem**:

Значительно возрастают сроки службы щелочного раствора (с 3÷4 месяцев до 1 года) и срок службы катализатора (с 3÷4 месяцев до 8÷10 лет);

Снижается расход щелочи на очистку и объем образующихся стоков, а также их токсичность за счет исключения попадания в стоки токсичных солей тяжелых металлов;

Этим обусловлено широкое распространение и востребованность этих процессов в России и за рубежом.

Только за последние 12 лет с 2010 по 2023 год было построено и пущено в эксплуатацию 12 таких установок (см. таблицу) и запроектировано строительство еще 9 установок по технологиям **DEMERUS** и **LOCOS**.

Год	Наименование установки	Размещение	Мощность, т/час
2023	Демеркаптанализация СУГ с ГФУ	АО «Новошахтинский завод нефтепродуктов»	6,6
2022	Демеркаптанализация ПБФ и очистка ППФ от COS – DEMERUS-LPG, DeCOS	ООО «ЛУКОЙЛ-ННОС»	18,7/11,0
2022	Обезвреживание СЩС – LOCOS	ООО «Томскнефтехим»	75,0
2021	Демеркаптанализация ППФ и ББФ DEMERUS-LPG	ООО «Мозырский НПЗ» Республика Беларусь	25,0
2020	Установка аминовой очистки и процесс демеркаптанализации СУГ АВТ	ООО «ЛУКОЙЛ-Ухтанефтепереработка»	6,0
2020	Демеркаптанализация пропановой, изобутановой, бутановой фракций	АО «Газпромнефть-МНПЗ», КУПН, Москва	17,5
2019	Обезвреживание СЩС – LOCOS	Харг Петрокемикал, Иран	6,0 м <sup>3</sup> /сутки
2017	Демеркаптанализация керосиновой фракции – DEMERUS-JET	81213, Киркук, Ирак	40,0 м <sup>3</sup> /сутки
2015	Демеркаптанализация пропановой, изобутановой, бутановой и пентановой фракций	«Газпромнефть-МНПЗ», ГФУ-2, Москва	16,0
2014	Реконструированный блок демеркаптанализации ППФ и ББФ	ОАО «Славнефть-ЯНОС», Ярославль	40,8
2010	Демеркаптанализация ППФ и ББФ	ОАО «ТАИФ-НК», г. Нижнекамск	21,2
2010/2014	Блок демеркаптанализации бутановой фр. с его последующей реконструкцией	ООО «ЛУКОЙЛ-ННОС», г. Кстово	16,7/23,2

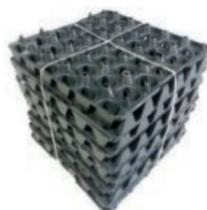
В 2022 г. ООО «НТЦ «Ахмадуллины» совместно с ФГАОУ ВО КФУ (Поволжский Федеральный Университет) и ООО ИВЦ «Инжехим» разработали технологии производства парадихлорбензола и высококонструкционного пластика – полифениленсульфида. Организовано **единственное в России** опытно-промышленное **производство полифениленсульфида** производительностью **5 т/год** под заказ.

### Услуги

1. Разработка Базовых проектов, Лицензирование.
2. Производство, поставка и загрузка катализаторов:
  - гетерогенный фталоцианиновый катализатор (КСМ-Х);
  - гомогенный сульфо-фталоцианиновый катализатор (КС-ТСФК).
3. Осуществление авторского надзора за проектированием.
4. Шеф-пусконаладка разработанных технологий.
5. Обучение персонала.

ООО «НТЦ «Ахмадуллины» осуществляет базовое проектирование и авторский надзор разработанных технологий. При проектировании используются программные пакеты: Aspen Hysys, Aspen Plus, Nano CAD (Model Studio CS Технологические схемы (2D схемы), Model Studio CS Трубопроводы (3D схемы)).

### Продукция



**Гетерогенный фталоцианиновый катализатор (КСМ-Х)** производится ООО «НТЦ «Ахмадуллины» по патентам РФ № 2677226, № 2529500 в соответствии с ТУ 2175-001-40655797-2014 и РПБ № 0132628813.20.62304.

В 2023 году для Kharg Petrochemical Company (Иран) изготовлен и поставлен гетерогенный катализатор окисления КСМ-Х для сероочистки сжиженных углеводородных газов.

**Гомогенный сульфо-фталоцианиновый катализатор (КС-ТСФК)** (аналог MEROX-WS) производится в соответствии с ТУ 72.19.14-002-44178696-2021 и РПБ № 44178696.20.70518. В 2023 году изготовлен и поставлен гомогенный катализатор окисления КС-ТСФК в ООО «ЛУКОЙЛ-ННОС», ООО «САДЖ ШИППИНГ СЕРВИСИС» (ОАЭ), NIS (Сербия). Отмечен дипломом I степени Конкурса на лучший экспонат, проект или техническое решение в рамках мероприятия Татарстанский нефтегазохимический форум 2023 г. в номинации «Лучший проект/техническое решение в области повышения эффективности химико-технологических процессов на производстве», проект «Катализатор сероочистки, водный раствор аммониевой соли тетрасульфофталоцианина кобальта (КС-ТСФК)».

**Антиоксиданты** (Бисфенол-5 (4,4'-бис(2,6-ди-трет-бутилфенол)), олигопирокатехин).

Антиоксидант Бисфенол-5 отличается разноплановостью применения для стабилизации различных каучуков, пластмасс и резин, а также топлив и масел. В соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 стабилизатор БФ-5 относится к классу малоопасных веществ и может использоваться в полимерах, контактирующих с продуктами питания и биологическими средами.

На основе антиоксиданта Бисфенол-5 разработана кормовая добавка, предназначенная для нормализации обмена веществ, повышения интенсивности роста и улучшения мясных качеств у сельскохозяйственной птицы, свиней и молодняка крупного рогатого скота.

Натурными испытаниями установлено, что применение кормовой добавки Бисфенол-5 положительно влияет на их рост, развитие, а также на морфологические, биохимические и иммунологические показатели крови и массу внутренних органов животных. Биологические свойства Бисфенола-5 обусловлены интенсификацией им переноса кислорода от легких к тканям организма животных, способствующего активации обменных процессов. Введение кормовой добавки в рационы с/х животных задерживает перекисное окисление липидов, нормализует обменные процессы, повышает естественную резистентность организма и продуктивность животных.

### Химические реактивы

В настоящее время ООО «НТЦ «Ахмадуллины» является производителем следующих химических реактивов под брендом **AhmadullinScientech**:

1. Олеум (х.ч.) 62-65%;
2. Серный ангидрид;
3. Хлорсульфоновая кислота;
4. Меркаптаны (этантиол, изопропантиол, трет-бутантиол, изобутантиол, н-бутантиол, н-пропантиол).

### Стеклодувное производство

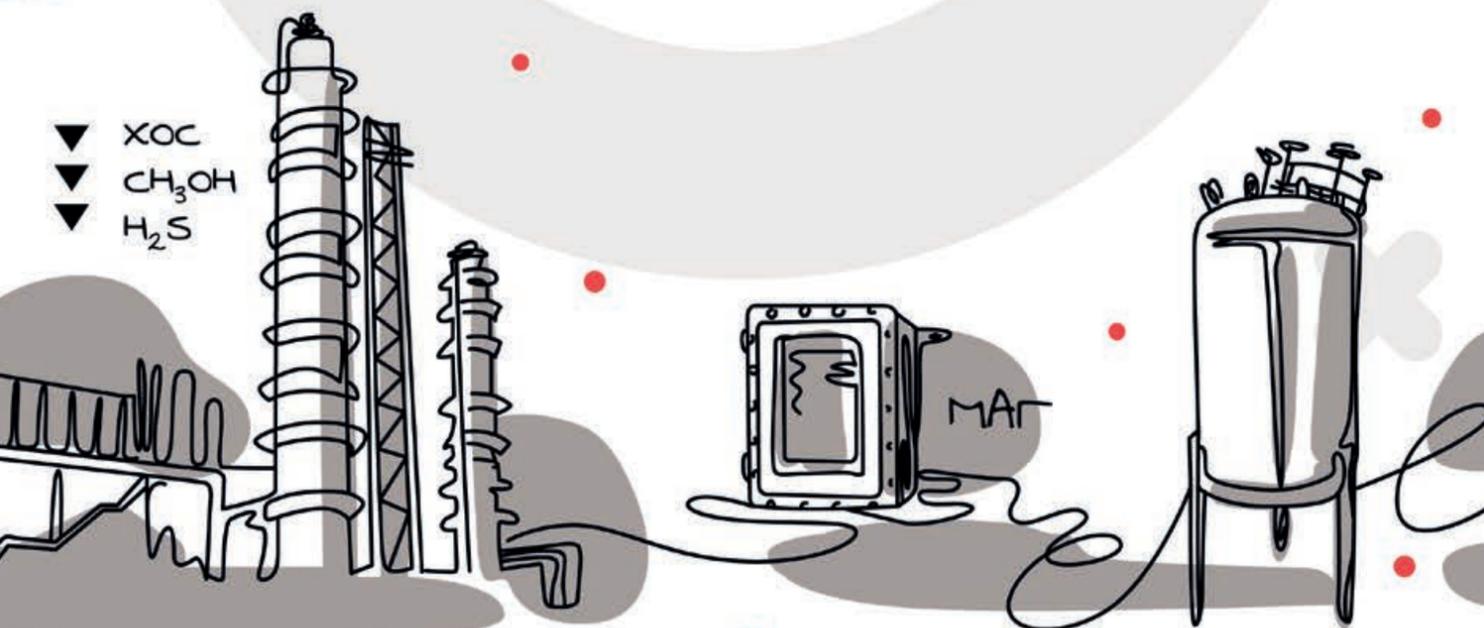
С 2023 года в ООО «НТЦ «Ахмадуллины» функционирует стеклодувное производство. Стеклодувы ООО «НТЦ «Ахмадуллины» являются дипломированными специалистами и профессионалами своего дела. На сегодняшний день, в компании выпускается более 25 различных наименований лабораторной посуды, а также осуществляется ремонт лабораторной посуды и производство стеклянного лабораторного оборудования по индивидуальным чертежам под заказ.

### AhmadullinScientech

420029, Российская Федерация, г. Казань,  
ул. Сибирский тракт ,34, корпус 10, помещение 1013,  
тел. +7-9196-433-007;  
e-mail: ahmadullins@gmail.com,  
www.ahmadullins.com

### Наши партнеры:





▼ ХОС  
▼ CH<sub>3</sub>OH  
▼ H<sub>2</sub>S

### Замещение импортных аналогов в решении актуальных задач:

- Определение компонентного состава природного газа и СПГ по ГОСТ 31371-2020
- Анализ дезантизированного и нестабильного газового конденсата
- Измерение сероводорода и хлорорганических соединений в нефти
- Анализ ШФЛУ, СУГ, водородсодержащих газов (ВСГ), метанола, оксигенатов
- Контроль на производстве пластмасс, каучуков, МТБЭ, полиолефинов

### Свяжитесь с нами:

+7 (846) 267-38-12

kom@bacs.ru

info@bacs.ru

www.bacs.ru



## Российское аналитическое оборудование по мировым стандартам для решения задач по анализу различных сред в нефтегазовой отрасли

Научно-техническая фирма «БАКС» разрабатывает и производит аналитическое оборудование (промышленные хроматографы, анализаторы) и комплексные решения для нефтегазовой отрасли. Приборы полностью соответствуют актуальным нормативным и законодательным требованиям, что подтверждено сертификатами и свидетельствами.

В компании имеются собственные конструкторский и проектно-технологический отделы, департамент управления исследованиями и разработками (R&D), испытательный метрологический центр. Это позволяет создавать уникальные проекты «под ключ» для решения сложных аналитических задач по индивидуальному запросу заказчика.

НТФ «БАКС» располагает производственными и сборочными площадками в городах Самара и Ульяновск. Это минимизирует влияние внешних факторов, а склад с запасом комплектующих на 1-1,5 года гарантирует изготовление и поставку оборудования в договорные сроки. В зависимости от комплектации и назначения адвалорная доля производимого хроматографа «МАГ» составляет 80-95%.

Для корректной и надежной эксплуатации анализаторов кислорода, влажности газовых сред и промышленного хроматографа «МАГ» специалистами компании разработаны и усовершенствованы устройства отбора и подготовки образцов измеряемых сред, которые обеспечивают представительность пробы и, как следствие, гарантируют высокую точность измерения. Они включают также системы редуцирования, очистки, разгазификации исследуемого образца. Некоторые из этих решений (парофазный поточный пробоотборник нефти и НГК, потоковый пробоотборник-регазификатор СПГ) не имеют аналогов в нашей стране.

В России и за рубежом успешно эксплуатируются более 1500 комплексов измерения газа и нефти на базе собственных приборов, а также 2200 промышленных газовых хроматографов и анализаторов. Разработано и сертифицировано собственное программное обеспечение для управления работой оборудования в автоматическом режиме.

В этой статье мы подробно рассмотрим несколько аналитических систем для решения актуальных задач в нефтегазовой и химической отраслях.



Варианты размещения хроматографов в шкафу и блок-боксе взрывозащищенном

## Решение актуальных задач нефтехимической отрасли

Гибкая модульная конструкция и взрывозащищённое исполнение хроматографа «МАГ» позволяет выбрать подходящую конфигурацию для решения широкого спектра аналитических задач, стоящих перед нефтехимическими предприятиями. По своим характеристикам он не уступает импортным аналогам (Emerson, Siemens, Yokogawa, ABB), при этом обеспечиваются оперативное техническое обслуживание и поставка комплектующих, расходных материалов.

В зависимости от стоящих перед вами задач возможно использование:

- Универсального детектора по теплопроводности (ДТП) для определения компонентного состава различных углеводородных сред.
- Пламенно-ионизационного детектора (ПИД) для сложных анализов в нефтехимии (низкие концентрации веществ).
- Электрохимического детектора (ЭХД) для определения массовой концентрации сероводорода и меркаптанов в различных газовых средах.
- Детектора постоянной скорости рекомбинации (ДПР), селективного к хлорорганическим соединениям.

На хроматографы «МАГ» получены свидетельства об утверждении типа СИ РФ, сертификаты по взрывозащите ТР ТС 012/2011 и «ИНТЕРГАЗСЕРТ». Приборы внесены в рекомендованный к применению перечень МТР в ПАО «Сибур», ПАО «Газпром», ПАО «Газпромнефть», ПАО «НОВАТЭК» и др. компаний.

Компанией НТФ «БАКС» разработано и аттестовано программное обеспечение, которое управляет работой прибора, проводит вычисление компонентного состава и передаёт данные в систему верхнего уровня. Применяемые для измерения методики соответствуют нормативной документации, действующей на территории Российской Федерации.

Поставка аналитических комплексов, состоящих из блока отбора образцов, пробоподготовки и хроматографа «МАГ», осуществляется по индивидуальным проектам в соответствии с опросными листами заказчика.

Хроматограф «МАГ» предназначен для контроля:

- технологических процессов на производстве пластмасс, каучуков, полиолефинов;
- качества СУГ, товарного и технологического ШФЛУ, пентан-гексановой фракции;
- состава природного газа, СПГ, газового конденсата;
- качества входного сырья и товарных продуктов на установках производства МТБЭ и МТАЭ;
- содержания водородсодержащих газов (ВСГ);
- измерения метанола, оксигенов, акриловой кислоты и т.п.

Комплексы НТФ «БАКС» неоднократно доказывали свою эффективность в процессе эксплуатации на объектах добычи, транспортировки и переработки природного газа и нефти. Более 1000 хроматографов «МАГ» показали стабильную и надёжную работу на предприятиях ПАО «Сибур», ПАО «Татнефть», ПАО НК «Роснефть», АО «РОСПАН ИНТЕРНЕШНЛ», ПАО «Газпромнефть», ООО «Газпром переработка», ПАО «Омский каучук» и др. в решении сложных аналитических задач.



Хроматограф МАГ и анализатор кислорода АнОкс в блок-боксе

## Потоковый анализ хлорорганических и серосодержащих соединений в нефти

Увеличивается число выходов из строя оборудования блоков предварительной гидроочистки сырья установок риформинга, гидроочистки реактивного и дизельного топлива по причине образования хлористого водорода (HCl) в процессе их гидрирования. Это связано с повышенным содержанием хлорорганических соединений в исходной нефти. Наличие сероводорода в сырье также негативно влияет на срок эксплуатации оборудования.

Для предотвращения подобных ситуаций Самарская научно-техническая фирма «БАКС» первой представила свою разработку по индикации и измерению хлорорганических и серосодержащих соединений в потоке перекачиваемой нефти. Данный комплекс не имеет российских и мировых аналогов.

Предлагаемое нами решение – аналитический комплекс из двух хроматографов с уникальным запатентованным парофазным пробоотборником проточного типа. Он обеспечивает отбор равновесной паровой фазы из нефти с увеличенной степенью концентрации легких ХОС и сероводорода в пробе при постоянном протоке жидкой фазы нефти через систему и сохранение неподвижности газовой фазы. Комплекс позволяет проводить измерение хлорорганических веществ в товарной и обводненной нефти.

Неиспаряемые компоненты выводятся потоком газа-носителя из аналитического канала хроматографа. Благодаря этому колонки хроматографа не загрязняются высококипящими углеводородами, которые, в противном случае, накапливаются внутри газовых линий и выводят прибор из строя за очень короткий срок.

Для индикации наличия хлорорганических соединений (ХОС) в потоке перекачиваемой нефти применяется аналитический комплекс на базе хроматографа «МАГ» с детектором постоянной скорости рекомбинации (ДПР). Анализатор селективен к хлорорганическим соединениям и не чувствителен к углеводородам.

В целях сокращения цикла анализа может использоваться специализированная методика: компоненты с индексами удерживания Ковача (I) до 1100 определяются индивидуально (сюда попадают наиболее распространенные хлорорганические растворители с температурами кипения до 121 °С). Вещества с I>1100 определяются суммарно – это более редкие ХОС, присутствие которых в нефти менее вероятно. Суммарный пик служит индикатором наличия в нефти хлорорганических соединений с температурой кипения выше 121 °С. При его обнаружении хроматограф может быть переведен в более длительный режим детального анализа, при котором эти компоненты могут быть идентифицированы.



Аналитический комплекс для индикации ХОС в нефти

Для определения сероводорода в нефти используется потоковый хроматограф «МАГ» с электрохимическим детектором. Диапазон измерения составляет от 0,5 до 300 ppm. В качестве газа-носителя используется только воздух, в отличие от ПФД, которому требуются дополнительно гелий и водород.

Общее время анализа хлорорганических веществ и сероводорода на двух хроматографах с использованием одной системы подготовки нефти составляет около 10 минут.

Первичные опытно-промышленные испытания комплекса для анализа ХОС завершились в марте 2022 года. Полученные данные удовлетворительно коррелируют с лабораторным анализом, выполненным в соответствии с методом Б ГОСТ Р 52247. Система показала стабильную работу на объекте. Прибор сигнализирует о загрязнении нефти при наличии ХОС в концентрации от 0,2 ppm. При этом отсутствуют ложные срабатывания, даже если происходит постоянное чередование чистого и загрязненного сырья.

На основе этих исследований комплекс был доработан и проведены дополнительные испытания усовершенствованной аналитической системы в 2023 году на производственном объекте СИКН ПСП. По результатам испытаний увеличено количество измеряемых хлорорганических соединений, а также расширен диапазон их измерения. С момента разработки комплексов выполнена их модернизация для обеспечения удобства эксплуатации на объекте, защиты от влаги, пыли и увеличения надежности конструктивных элементов.

### Измерительный комплекс для анализа нестабильного газового конденсата (НГК)

Наработанный опыт в области подготовки, стабилизации и разгазирования проб был применен при создании комплекса для измерения лёгкой фракции углеводородов (C1-C5) в НГК. Трудность данного анализа заключается в высоком давлении, многокомпонентном составе и высокой температуре кипения газового конденсата.

Инструментально реализован метод, позволяющий определять содержание углеводородной фракции от метана до пентана включительно в нестабильном газовом конденсате на потоке. Он основан на частичном разгазировании пробы с последующим определением компонентного состава с помощью промышленного газового хроматографа «МАГ» и автоматическим удалением не испаряемого остатка. Анализ проводится по методике, описанной в ГОСТ Р 57851.3-2017 «Смесь газоконденсатная. Часть 3. Конденсат газовой нестабильный. Определение компонентно-фракционного состава методом газовой хроматографии без предварительного разгазирования пробы» и адаптированной к измерению в потоковом режиме.

В составе НГК содержится большое количество углеводородных веществ с температурой кипения выше 300 °С (до 10 % массовой доли). Поэтому для ввода образца используется внешний испаритель без деления потока с периодическим сливом тяжелых фракций. Это устройство обеспечивает практически полное испарение летучих компонентов и отдувку высококипящих углеводородов, что позволяет избежать загрязнения аналитического тракта хроматографа, так как при такой пробоподготовке в анализатор не попадают «тяжелые» фракции и не выводят его из строя. Это увеличивает надёжность и срок службы комплекса.



Измерительные комплексы для анализа нестабильного газового конденсата (НГК) на объектах АО «НОВАТЭК-Пур» и ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ»

Достоверность получаемых результатов измерений лёгкой части углеводородов (C1-C5) в НГК при неполном испарении достигается благодаря использованию баллона с ГСО с компонентным составом, близким к анализируемому конденсату из конкретного месторождения.

Проведение калибровки хроматографа с помощью баллона с ГСО и измерение компонентов в НГК с применением одного и того же блока пробоподготовки позволяет воссоздать одинаковые условия при анализе. То есть испарение аликвоты газового конденсата сопровождается улетучиванием такой же доли лёгких компонентов из пробы ГСО. Правомомерность и корректность такого подхода была многократно подтверждена при сравнении данных о составе лёгких углеводородов, полученных с помощью промышленного хроматографа «МАГ», с испытаниями в лабораторных условиях.

Работоспособность данного метода, а также метрологические и эксплуатационные характеристики измерительной системы были подтверждены в ходе опытно-промышленных испытаний в составе СИКГК Берегового ГКМ АО «НОВАТЭК-Пур» в 2019 году. К настоящему времени получены аналогичные данные с многочисленных мест эксплуатации комплексов по всей стране.

Эти примеры наглядно показывают, что модульная конструкция, разнообразие используемых методов измерения, персональный подход в разработке систем пробоотбора позволяют гибко конфигурировать оборудование НТФ «БАКС» для решения разнообразных аналитических задач потокового анализа сред в области транспортировки углеводородов, в нефтехимии и газопереработки.



ООО НТФ «БАКС», г. Самара,  
тел.: +7 (846) 267-38-12,  
e-mail: kom@bacs.ru, info@bacs.ru,  
сайт: www.bacs.ru



Примеры реализованных проектов НТФ «БАКС»



Юридическая компания «Привилегия»  
privilegs.ru

ИНН 165507463045, ОГРНИП 319169000050746  
Адрес: РТ, г. Казань, Щербаковский переулок, дом 7, офис 13

ЮРИДИЧЕСКАЯ  
КОМПАНИЯ

Юридическая компания «Привилегия». Основана в 2016 году в Казани. В настоящее время команда из 12 специалистов сопровождает более 50 юридических проектов по всей России, в том числе для предприятий нефтегазохимического комплекса Республики Татарстан.



Виктор Вячеславович Смирнов, руководитель  
Юридической компании «Привилегия»:

*«Мы помогаем уже на стадии принятия бизнес-решений  
исключить/минимизировать риски негативных,  
с точки зрения законодательства, последствий»*

Фото предоставлено компанией «Привилегия»

#### Услуги юридической компании «Привилегия»

Юридическая компания «Привилегия» работает со сложными вопросами, которые требуют глубокой правовой экспертизы, большого опыта ведения судебных дел и знаний, позволяющих формировать прецедентную практику.

Основные направления, на которых специализируется компания:

1. юридическое сопровождение бизнеса (юридический аутсорсинг),
2. представительство в судах,
3. сопровождение процедур банкротства организаций и граждан,
4. защита интересов клиентов в спорах с государственными органами,
5. сопровождение бизнес-проектов «под ключ»,
6. проведение досудебных экспертиз и многое другое.

Ключевое преимущество для нефтегазовых компаний – глубокий опыт в нефтегазовой сфере. Компания имеет обширный опыт работы с организациями из нефтегазовой отрасли, что позволяет лучше понимать особенности этого сектора и эффективно решать юридические вопросы, стоящие перед клиентами. Ответственно подходит к качеству оказания своих услуг, дорожит деловой

репутацией, применяет нестандартные тактики и подходы к любой ситуации и вопросу клиента. Помогает на стадии принятия бизнес-решений исключить/минимизировать риски негативных, с точки зрения законодательства, последствий. При этом, всегда уважает потребности клиента – подбирает удобный вариант сотрудничества: это и онлайн, и офлайн форматы работы, применение современных технологий отчетности.

#### Замена штатного юриста компании энергетики и нефтегазохимического комплекса

Выбирая, кому доверить юридическую защиту бизнеса, руководитель должен обязательно выяснить, как добиться оптимального соотношения издержек на содержание юриста и выгоды, получаемой компанией от его деятельности.

Всего возможны два варианта правовой защиты, а именно:

- Штатный юрист компании – то есть, официально трудоустроенный в должности юриста сотрудник. При этом возможны формы как работы юриста единолично, так и наличия в штате целого юридического отдела, состоящего из начальника и его подчиненных. В таком отделе специализации юристов, как правило, не разделены, а количество сотрудников определяется объемом общей работы.

- Юридический аутсорсинг – компания заключает договор с юридической компанией на постоянной основе либо для разовых дел. Формат работы, как правило, удаленный, но возможна комбинация с периодическими выездами юриста на территорию заказчика (клиента).

В компании предусмотрены разные форматы работы: ЮК «Привилегия» вполне комфортно для коллег может дополнять юридическую службу компании клиента или штатного юриста, работая в команде, либо, если у клиента нет юриста, то выстраивать юридическую службу «с нуля», развивая комплексную систему правовой безопасности. В рамках такой работы разрабатываются индивидуальные проекты типовых форм договоров для клиента и в целом, в процессе работы предлагаются различные улучшения, которые позволяют минимизировать риски компании.

Более того, у компании есть формат условного «юридического ОСАГО». Сейчас предприниматели понимают важность грамотного юридического сопровождения и даже если нет острой текущей потребности в решении юридических задач, то они оплачивают обусловленную ежемесячную абонентскую плату, обращаются с минимальным количеством вопросов, например, с проверками контрагентов, но в случае возникновения нестандартной ситуации они знают, что есть специалисты, которые в курсе специфики их организации, к ним есть доверие и они могут оперативно подключиться к решению вопроса.

#### Успешное ведение судебных процессов

Компания ответственно подходит к ведению судебных процессов и клиент всегда уверен, что юристы сделали для его защиты всё, и даже больше. Специалисты компании внедряют выигрышные процессуальные стратегии в арбитражных судах и судах общей юрисдикции всех инстанций, включая Верховный Суд РФ.

Юристы компании «Привилегия» провели уже более 1,5 тысячи судебных заседаний, и в пользу ее клиентов были разрешены судебные споры на общую сумму более трех миллиардов рублей. У компании есть десятки успешных кейсов по защите собственности клиентов, разрешенные в пользу доверителей ситуации с госорганами, банками<sup>1</sup>.

Среди примеров интересных и вроде бы безнадежных, на первый взгляд, кейсов можно привести недавний спор компании нефтегазового сектора с крупным московским известным банком, который сопровождала Юридическая компания «Привилегия». Менеджера организации-клиента обманули мошенники – использовали типичную схему – попросили оплатить счет на имя известной крупной компании. Данную компанию проверили сотрудники службы безопасности на предмет положительного финансового состояния и дали свое положительное заключение. Но в счете мошенники указали реквизиты для оплаты никому не знакомой компании-«однодневки» с нулевым балансом, но с таким же наименованием. Проверить принадлежность счета на данном этапе специалисты службы безопасности не могли – это банковская тайна. Как итог, деньги были отправлены в «пустышку», и клиент уже попрощался с ними. Однако в судебном порядке на уровне московской апелляционной инстанции юрист компании «Привилегия» смог оспорить действия банка, доказать, что именно он должен был выступить «гарантом» подобной сделки и самостоятельно проверить принадлежность счета крупной компании. Как итог – всю сумму перечислений взыскали как убытки непосредственно с самой кредитной организации.

<sup>1</sup> <https://www.business-gazeta.ru/article/625341>

Другая сейчас популярная схема «развода» – предложения покупки товара по заманчивой цене, но с условием оплаты переводом на карту. Причем мошенники одновременно обманывают и поставщика – звонят ему с предложением привезти партию с оплатой по факту, и покупателя, которому скидывают скрины фальшивых документов о том, что оплата зачтена. Терпят убытки обе стороны: одна теряет деньги, другая – свой товар. В одном из таких эпизодов юристы смогли доказать неосмотрительность покупателя, который должен был понимать, что ему нужно перевести деньги за товар именно на расчетный счет юридического лица в банке, а не на чью-то личную карту. Во многом в таких ситуациях исход дела зависит от качественной организации работы руководства компании-клиента.

Иногда судебный процесс выступает в качестве «точки сдвига» в отношениях клиента и его контрагента. Так, ЮК «Привилегия» сопровождала судебный процесс клиента из химической отрасли по обеспечению доступа клиента к своей коммерческой недвижимости (дорога проходила через собственные земли государственной корпорации), процесс выиграли. Следующим шагом был процесс по установлению сервитута – права проезда к указанному зданию. Упорными шагами специалисты компании двигались к конечной цели в интересах клиента. В результате ответчик, устав от бесконечного судебного «натиска», выкупил у клиента здание по выгодной цене, превышающей сумму покупки.

Отличительная особенность в сфере судебной защиты клиента – заключается в следующем: в решающей степени успех в судебном процессе зависит от представленных доказательств, поэтому компания всегда изучает особенности деятельности доверителей, чтобы обеспечить в суде убедительность позиции не только с правовой, но и с фактической стороны.

Юристы компании обеспечивают выезд на территорию предприятия, знакомятся с процессом производства работ у клиента, с видами и наименованием используемого оборудования, подбирают подходящие именно для данного клиента удобные формы взаимодействия руководства и сотрудников компании с юристами. Кроме того, любое взаимодействие, безусловно, является строго конфиденциальным – в начале отношений подписывается соответствующее соглашение о неразглашении информации.

Поскольку компания – это коллаборация опытных юристов и профессиональных экспертов, она точно знает, какое исследование необходимо представить в судебном споре с целью создания выигрышной позиции. ЮК «Привилегия» проводит любые виды досудебных исследований и создает доказательства, которые будут являться гарантией успеха в судебном споре.

#### **Юрист сейчас – это необходимость**

Гораздо оптимальнее обратиться к юристу не в момент появления проблемы, а в целях ее предотвращения. Юрист необходим любому бизнесу как основа функционирования. Обращение к хорошему специалисту позволит избежать многих вопросов в будущем, а реализация любого бизнес-проекта будет гораздо более эффективной при учете также юридической стороны вопроса. Практика показывает – больше половины ситуаций доверителей можно было бы избежать, заранее проконсультировавшись с хорошим специалистом.

Юридическая компания «Привилегия» стремится к максимальной выгоде для своих клиентов из нефтегазовой сферы.

Информационные технологии.  
Цифровые технологии.  
Информационная безопасность.  
Компьютерные тренажерные комплексы. Системы корпоративной телефонии и ВКС для промышленных предприятий

# softline®

Мы знаем. Мы можем.



Цифровая Трансформация.  
Успешная. Эффективная.

softline.ru

ПАО «Софтлайн» – один из лидеров ИТ-рынка с более чем 30-летним опытом, широким региональным присутствием в более чем 25 представительствах по всей России и доступом к квалифицированным кадрам, имеющий в штате свыше 8 400 сотрудников, более половины из которых – инженеры и разработчики. В настоящее время ПАО «Софтлайн» является одной из самых быстрорастущих компаний в отрасли. В 2023 году ее оборот превысил 91 млрд рублей. Группа обеспечивает и ускоряет цифровую трансформацию бизнеса своих заказчиков, связывая около 100 000 конечных клиентов из различных отраслей экономики с более чем 5 000 лучших в своем классе ИТ-производителей.



Энергетическая отрасль является воздухом экономики и влияет на все другие отрасли. Невозможно извлечь нефть из недр без энергии. Технологии переработки, а особенно крекинга требуют больших энергетических затрат. Цены на электроэнергию влияют на себестоимость всех товаров и услуг, а также на стоимость их доставки до потребителя. По данным Центра Стратегических Разработок тарифы на электроэнергию составляют от 6% до 20% себестоимости производимых товаров (в среднем около 8%). При этом для предприятий сельского хозяйства затраты на электроэнергию достигают 30% от себестоимости продукции. В российской энергетической отрасли в качестве решения вопроса с ростом тарифов рассматриваются: ревизия и оптимизации надбавок к цене мощности, сокращение избытков мощности, а также развитие свободных двухсторонних договоров на ОРЭМ (Оптовый рынок электроэнергии и мощности).

Оптимизации, снижения затрат и рисков важны для энергетики, так как влияют на тариф. Оперативные и защищенные коммуникации, безопасность объектов от внешних физических атак, прогнозирование выхода из строя оборудования, цифровые помощники, которые ускоряют работу, надежные базы данных – технологии, описанные в статьях экспертов, могут повлиять на тариф. А через тариф на всю экономику.

Связаться с авторами можно направив запрос на номер +7-903-520-47-39.

*Директор Департамента энергетики  
ГК «Софтлайн» С.В. Редько*

## Актуальные риски, связанные с месседжинговыми коммуникационными платформами

*Алексей Гера*



В последнее время тема разного рода удалённых коммуникаций получила взрывной рост по всему миру. В первую очередь это наследие пандемии, во вторую – общая глобализация, в третью – повсеместный отказ самих конечных пользователей коммуникационных инструментов от очного общения в пользу удалённого; но совершенно особенный характер этот рост носит в Российской Федерации, поскольку общемировые тренды дополняются нашими собственными специфическими обстоятельствами, а именно – уходом ряда мировых коммуникационных производителей с нашего рынка.

В связи с вынужденным переходом на альтернативные решения возникает ряд совершенно новых рисков, и мы делим их на технологические риски, риски развития и риски безопасности информационной безопасности. Конечно, для осмысления этих рисков сначала необходимо декомпозировать коммуникационные платформы на отдельные технологические блоки, и условно можно разделить их на три основных кластера: телефония, видеосвязь и месседжинг; однако первые два кластера технологий исследованы достаточно глубоко, а вот на месседжинге задержимся поподробнее, поскольку это наиболее свежая и неисследованная область коммуникаций.

В качестве вводной к теме месседжинга напомним вам одну старую историю – в американском городе Лас-Вегас, штат Невада, есть казино Silverton, и одной из его центральных достопримечательностей является огромный аквариум с редкими породами рыб, в котором ежедневно устраивается шоу русалок. Для владельцев это очевидно был очень ценный актив, критически важен постоянный мониторинг температуры, для чего использовались интеллектуальные IoT-термостаты. И вот, в 2018 году через один из этих термостатов злоумышленник проник во внутренний сегмент сети казино и отсюда украл ещё один достаточно ценный актив – базу данных “high roller”, то есть игроков, делаю-

щих большие ставки. Такая база – это Святой Грааль любой игровой зоны, то есть казино лишилось конфиденциальности одного из своих основных бизнес-инструментов, чем поспешили воспользоваться конкуренты. Сам же злополучный “умный” термостат, являясь частью платформы интернета вещей, оказался связан с открытым сегментом Интернет, что было очень удобно для удалённого мониторинга, но совершенно недопустимо с точки зрения информационной безопасности. Интернет вещей 2018 года схож с месседжингом 2024 года тем, что по нему ещё не накоплена достаточная база реально сработавших рисков, то есть беда приходит к пользователю “откуда не ждали”.

Вернёмся к декомпозиции рисков. Итак, **технологические риски**. Для их оценки необходимо оттолкнуться от того, что уже используется с целью текстового обмена у корпоративных заказчиков, а это в основном продукты Microsoft Skype for Business и Microsoft Teams. Современная фактура ИТ-рынка в РФ такова, что приобрести подписку на полностью облачный Microsoft Teams, являясь налоговым резидентом РФ, фактически невозможно, поэтому в качестве наиболее популярной legacy-системы рассмотрим именно Skype for Business.

Skype сейчас не даёт того функционала, к которому привыкли конечные пользователи, а они привыкли к нему в WhatsApp и Telegram. Редактирование сообщений, статусы доставки, реакции, разные виды р2р- и группового общения, даже стикеры и gif – вот к чему тяготеет сам рядовой пользователь. В Skype этого всего нет и уже не будет, в чём достаточно просто убедиться, заглянув на официальный сайт Microsoft. Там мы увидим, что финальную on-premise версию S4B выпустили в конце 2018 года, после чего продукт уже не развивался; и, если проигнорировать сниженный функционал и эргономику этого коммуникационного инструмента, сотрудники предприятий просто “утекут” в некорпоративные средства связи, но эту тему мы рассмотрим чуть позже в рамках информационной безопасности.

Подведём промежуточный итог: ИТ-блок корпоративного заказчика вынужден искать отечественную замену, и мы, как эксперты и активные участники ИТ-рынка, такие отечественные продукты уже видим, причем в части пользовательского функционала они черпают вдохновение именно в consumer-продуктах, то есть очень похожи на Telegram, допуская при этом on-prem-внедрение внутри безопасного сетевого периметра предприятия. Кроме этого, в среде отечественных месседжинговых продуктов развивается тема SuperApp, то есть интерфейса, объединяющего к одному окну вместе с мессенджером доступ к другим корпоративным подсистемам – почта, CRM, платформа бронирования ресурсов – автоматизацию взаимодействия с которыми обеспечивают чат-боты. Такой подход к корпоративной коммуникационной платформе очень удобен и безопасен для предприятия.

Какие же **риски развития** мы видим? Развивать существующие западные решения невозможно, оставлять их в текущем состоянии опасно в части самовольной миграции пользователей в незащищённые средства связи; и тут многим просто становится не ясно, а есть ли зрелые отечественные продукты? Мы такие продукты видим, и что ещё более важно, они активно развиваются, о чём свидетельствуют “дорожные карты” их разработчиков.

В качестве выбора пути перехода на отечественные решения перед предприятиями стоит следующий выбор.

Первое направление – на первом этапе сознательно поступиться частью узкого коммуникационного функционала ради экосистемности, то есть искать ответ на свой запрос в портфолио вендоров широкого профиля, где мессенджер – это лишь дополнение к почте и офисному пакету. Плюсами такого подхода является возможность закрыть целый спектр задачи продуктами единого поставщика, с их глубокой внутренней интеграцией, закладываемой на этапе разработки. Минусы – сниженный по сравнению с узкими коммуникационными инструментами функционал, однако, как говорилось выше, отечественные вендоры активно развивают свои продукты, то есть познаться с планируемой датой выхода недостающего механизма можно в их дорожных картах.

Второе направление – ставка на заведомо зрелый инструмент месседжинга, разработка которого является единственным, либо основным бизнесом вендора. Плюсы – максимальное приближение функционала и эргономики такого инструмента к продуктам грандов мирового рынка. Минусы – отсутствие нативной интеграционной связи со смежными подсистемами, что потребует от предприятия дополнительных инвестиций во внутренний или внешний экспертный источник интеграционной компетенции. Стоит дополнить, что затронутая выше идеология SuperApp помогает нивелировать этот минус, поскольку служит именно для интеграции разных подсистем заказчика в рамках единого интерфейса мессенджера, который в таком случае перестаёт быть простым инструментом текстового общения и преобразовывается в постоянное доступное пользователю “рабочее место будущего”.

Следует затронуть ещё один аспект рисков развития, а именно, уверенность в том, что выбранный поставщик останется активным игроком рынка и не прекратит наращиваться функционал собственной платформы. В качестве примера можно привести совершенно некорпоративную платформу коммуникаций, которая, однако, прекрасно иллюстрирует тот уровень интереса, который производитель может иметь к рынку РФ, и тем высоким ставкам, которые он на этот

рынок делает, и эта платформа – Telegram. Из публично доступной и авторитетной аналитики за 2023 год мы увидим, что Россия – это второе государство по масштабу загрузок приложения (**34.4 млн**) Telegram, первое государство по количеству проводимых часов в приложении (в среднем **5.1 ч в месяц**) и по генерируемому годовому трафику (**23.84%**). Очевидно, что потеря такого рынка с экономической точки зрения может быть значительной для любого вендора, и корпоративного, и из сегмента B2C. При этом это мы говорим фактически о зарубежном игроке, но даже он в текущих обстоятельствах дорожит нашим рынком, что хорошо иллюстрирует следующая недавняя ситуация. Напомню, в 2017 году у Роскомнадзора появились претензии к Telegram, на протяжении двух лет каждый имеющий доступ к новостным ресурсам мог видеть их отчаянную и временами комичную борьбу; однако сейчас мы видимо заявления официальных лиц государства о том, что Telegram активно сотрудничает с регулятором по любым вопросам, то есть суть претензий фактически исчерпана, а сам Telegram однозначно сделал шаг навстречу государству с целью сохранения рынка. Если спроецировать этот прецедент на отечественных разработчиков корпоративных платформ связи, для них этот рынок ещё дороже, поскольку другого рынка у них вследствие актуальных политических обстоятельств может просто не быть, то есть они наверняка приложат все усилия для последовательного и стабильного роста в рамках РФ.

Наконец, переходим к последней категории рисков, **информационной безопасности**. Ключевые – потеря личного устройства, автосохранение медиаданных, рассеянность пользователя и социальная инженерия.

Тут мы в первую очередь рассматриваем именно некорпоративные средства связи, поскольку разработчики отечественных месседжинговых платформ для корпоративных заказчиков просто вынуждены думать о таких ключевых функциях, как двухфакторная аутентификация, удалённая блокировка устройства администратором в случае утери или компрометации, интеграция с системой data leakage prevention, однако реальность такова, что рядовые сотрудники предприятий пользуются Telegram и WhatsApp, а информация, которую они пересылают в этих “домашних” мессенджерах, зачастую носит конфиденциальный характер.

Основным устройством для мессенджера, конечно, являются смартфоны, и пользователи их теряют; при этом многие никак не защищают свои устройства от свободной разблокировки, в итоге все данные (и сам мессенджер, и медиатека устройства) становятся доступны случайным людям.

Второй сценарий – это автоматическое сохранение на смартфоне медиаданных, которые никто обычно не выключает. Все фотографии сохраняются в медиатеку, а потом синхронизируются с внешними публичными облаками хостинг-провайдеров, часть которых находятся за рубежом (например, Apple iCloud). Там эти данные подвергаются уже рискам другого характера, и хорошей иллюстрацией тут является тот факт, что многие подробности частной жизни знаменитостей мы узнаём именно после так называемых “сливов” данных из публичных облаков.

Ещё один частный, но очень рискованный сценарий – это массовое создание рабочих групп в публичных мессенджерах. Помимо прямой компрометации передаваемой в них корпоративной информации в сторону владельца месседжинговых платформ никто как правило не следит за актуальностью участников этих групп. Человек покидает своего текущего работодателя и уходит к его конкуренту, но продолжает по инерции получать актуальные данные о текущих проектах и инициативах; и не у всех хватает сознательности, чтобы не воспользоваться этими данными на новом рабочем месте.

Наконец, социальная инженерия, а именно, “фейковые” аккаунты топ-менеджмента и иных высокопоставленных сотрудников предприятия. С таких аккаунтов сотрудникам предприятий рассылаются сообщения, побуждающие его выдать конфиденциальные сведения, и часто такие требования злоумышленников выглядят для рядового пользователя вполне авторитетно, поскольку он и сам регулярно использует “домашний” мессенджер для решения деловых вопросов. Более того, техники социальной инженерии с каждым днём становятся всё более изощрёнными, к примеру, вместо прямого запроса на выдачу конфиденциальных данных злоумышленник может “подготовить почву” для следующего мошеннического контакта, сообщив, что в ближайшее время с пользователем мессенджера свяжется работник ФСБ, Минфина, Минцифры или иного государственного регулятора, что ещё сильнее снижает осторожность рядового пользователя.

В качестве итога поделимся следующей гипотезой, подтверждения которой мы получаем всё чаще и чаще – чем более традиционным является вид коммуникаций, тем меньше рисков всех видов она порождает, и в первую очередь это связано с активной работой вендоров в части развития своих решений. Месседжинг же, особенно зрелый, безопасный и отечественный по происхождению – это новая в корпоративной среде вещь. Мы видим, как интерес и потребность предприятий в этом сегменте активно растут, и согласно нашей экспертизе отечественные вендорские решения за этим процессом пока не поспевают, однако правильный курс ими уже взят, и продукты с хорошим потенциалом отчётливо видны на рынке. Ключевым фактором идентификации, оценки и снижения описанных выше рисков является постоянный и трёхсторонний обмен экспертизой в формате “заказчик – интегратор – вендор”, на основе этой синергии рождаются актуальные ско-

ринги игроков рынка коммуникаций, то есть формализация данных о зрелости соответствующих решений и планах их развития. Именно такие данные позволяют корпоративным предприятиям РФ с минимальными для непрерывности бизнеса потерями преодолеть «турбулентный» переходный период перехода со старых зарубежных платформ на отечественные.

## Миграция на отечественные СУБД. Исследование рынка

Ангелина Чудина



Системы управления базами данных (СУБД) вполне могут претендовать на статус самого значимого в корпоративном мире класса ПО. Трудно представить себе информационную систему, которая бы функционировала вовсе без СУБД. Даже отдельные ИТ-сервисы часто не могут без нее обойтись.

Массовый исход зарубежных коммерческих СУБД ожидаемо внес существенные изменения в ландшафт рынка и перед игроками остро встал вопрос миграции на российские БД. Все, кто так или иначе уже погрузились в процесс миграции понимают дихотомию этой задачи: с одной стороны потребуется адаптация приложений в зависимости от его архитектуры – то есть так просто заменить СУБД на другую не получится, с другой стороны, все реляционные СУБД построены на одних и тех базовых принципах и миграция на другую СУБД вполне возможна, хотя, конечно, и всегда представляет собой сложный инженерный проект.

Однако, для некоторых компаний всё еще стоит вопрос выбора отечественной БД наиболее полно удовлетворяющей необходимым критериям их систем. Именно поэтому Softline совместно с TAdviser в предпринятом исследовании поставил задачу разобраться в ситуации на российском рынке СУБД путем опроса семи отечественных поставщиков ПО данного класса.

Стоит отметить, что Softline уже более 15 лет занимается направлением СУБД. Долгое время компания была одним из ведущих партнеров-лидеров этой области – Oracle и Microsoft. После ухода вендоров с российского рынка Softline специализируется в том числе на отечественных решениях. В рамках исследования специалисты компании предоставили свои рекомендации к оценке продуктов и компаний-разработчиков, основываясь на проектном опыте и лучших мировых практиках.

Всего мы сформулировали около 100 вопросов, сгруппировав их для наших респондентов по следующим девяти группам:

- Ключевые характеристики системы
- Аналитические возможности решения
- Интеграционные возможности решения
- Настройка производительности запросов
- Поддержание высокого уровня доступности и бесперебойности работы
- Возможности для разработчиков
- Механизмы защиты баз данных
- Функционирование в сложном ИТ-ландшафте крупных компаний
- Консалтинг, внедрение, обучение и поддержка решения

По совокупности причин вместо классического рейтинга, но в то же время во вполне количественных показателях мы оценили текущее состояние продуктового предложения в целом по функциональным и рыночным критериям. И вместе с тем попытались представить и качественную картину.

В исследовании приняли участие продукты: Postgres Pro, SDP AnalyticDB, SDP Hadoop, Apenadata DB, СУБД Jatoba, СУБД Ред База Данных, СУБД Tantor и СУБД ЛИНТЕР БАСТИОН. Другие разработчики были также приглашены, но от участия отказались.

Одной из целей данного обзора была систематизация отечественных игроков по наиболее важным критериям для российских компаний. Мы хотели, чтобы исследование помогло сориентироваться в текущих реалиях и перспективах рынка баз данных. Надеемся, что это позволит более взвешенно подойти к выбору систем управления базами данных, которые отвечали бы основным задачам и потребностям. Получить полные данные исследования с количественными и качественными характеристиками можно связавшись с нами по адресу: [Angelina.Chudina@softline.com](mailto:Angelina.Chudina@softline.com).

## Защита критической инфраструктуры 365 дней в году

Руслан Хабибуллин



Уважаемые коллеги, меня зовут Руслан Хабибуллин, я представляю Департамент ТЭК в ПАО «Софтлайн». В период с 2020 по 2023 гг. успешно внедрял комплексные системы безопасности (далее **КСБ**) на объектах КИИ (критической информационной инфраструктуры).

Все объекты критической инфраструктуры нуждаются в комплексных системах безопасности начну словами зам председателя правительства РФ Дмитрия Чернышенко: «...в 2023 году были успешно отражены больше 65.000 физических атак на объекты критической инфраструктуры... Официально зафиксировано более 700 прилётов вражеских беспилотников. Каждый 20-й прилёт нанес значительный ущерб (разрушения зданий и объектов ТЭК), в 16 случаях сообщалось о пострадавших и погибших...».

**КСБ** для нас – мощный трансформер, где все системы безопасности работая сообща обеспечивают полноценную физическую защиту предприятия. Правильно спроектированная и внедренная система комплексной безопасности способна свести к минимуму риски для здоровья и жизни людей и сохранить материальные ценности компании. В зависимости от характеристики объекта (удаленный объект с малым количеством сотрудников или густонаселенный объект), системы трансформируются, делая акцент на отдельно взятый блок защиты предприятия.

Раскроем системы безопасности на примере одного объекта КИИ.

Системы безопасности, существующие на предприятии КИИ:

1. Система периметральной охраны объекта;
2. Система охранного освещения;
3. Система охранного видеонаблюдения;
4. Система контроля доступом;
5. Система охранной сигнализации и пожарной сигнализации;
6. Комплекс противодействия БПЛА.

Во главе угла находится **PSIM платформа** (Physical security information management – «управление информацией о физической безопасности»), которая управляет всеми системами безопасности. Об этом подробнее далее.

Перейдем к конкретному примеру работы **КСБ**.

Система периметральной охраны обнаруживает нарушителя, срабатывает тревога (сигнализация), участок проникновения автоматически подсвечивается охранным освещением (прожекторами), нарушение фиксируется комплексом видеонаблюдения.

Сегодня трудно представить объект КИИ без **комплекса противодействия БПЛА**, который состоит из:

1. модуля радиолокации (обнаружение БПЛА, их местоположения, распознавание вида передачи и определение основных параметров сигналов, излучаемых БЛА);
2. модуля воздействия (обездвиживание БПЛА);
3. АРМ Управления комплекса.

Интегрированные решения, создаваемые Softline, охватывают все элементы инфраструктуры зданий, передовые инженерные и информационные технологии.

**Система видеонаблюдения** – это зоркий глаз **КСБ**.

Мы всегда ассоциируем Систему видеонаблюдения в комплексе с видео аналитикой.

Известно, что человеческому глазу тяжело сосредоточиться более чем на 6-ти мониторах в моменте – теряется концентрация. Оператору тяжело вести наблюдение и фиксировать инциденты. Здесь на помощь оператору приходит видео аналитика, заточенная на определённые инциденты: от попытки проникновения на объекте, до задымления в здании/сооружении, от появления посторонних в зоне действия камеры, до положения тела или отсутствия СИЗов у сотрудника.

**Система контроля и управления доступом (СКУД)**. В нашем случае, это сетевой СКУД – система, которая служит для обеспечения безопасности большого количества точек доступа, объединенных в единую сеть. Не нужно забывать и о биометрии, очень популярной в наше время.

**PSIM (Physical Security Information Management)** – управление информацией о физической безопасности.

Такое ПО аккумулирует события от существующих устройств безопасности и информационных систем, чтобы дать персоналу возможность идентифицировать и проактивно влиять на сложившиеся ситуации. Интеграция PSIM обеспечивает многочисленные преимущества: усиление контроля, повышение осведомленности о ситуации и предоставление управленческой отчётности.

Интегрированные в PSIM-платформу системы безопасности включают в себя: СКУД; системы управления зданием (такие, например, как ОВИК); компьютерные диспетчерские системы; противокражные системы; детекторы огня и дыма; ГИС; системы обнаружения вторжений; системы управления освещением; системы мониторинга питания; охранные системы; видеоаналитика; видеостены.

Подведем итог: комплексные системы безопасности, работая сообща, обеспечивают ключевую задачу национальной безопасности – Защиту КИИ. Softline предлагает технологические инновации своим клиентам и реализует масштабные проекты в области комплексных систем безопасности объектов, в том числе требующих повышенных мер безопасности.

## Российская радиоэлектронная промышленность добралась до АЗС

Сергей Редько



Сегодня АЗС это не просто бензоколонка. Современная АЗС состоит из множества сложных узлов и механизмов, работа которых обеспечивается специализированными радиоэлектронными изделиями – контроллерами управления промышленного назначения. Сами контроллеры работают под управлением специализированного микропрограммного обеспечения. Контроллеры есть в топливораздаточных колонках, уровнемерах, плотномерах, различных системах безопасности и даже в ценовой стеле.

В России на АЗС, как правило, используется оборудование различных марок и моделей нескольких конкурирующих производителей, поэтому в целях оптимизации эксплуатационных затрат владельцы сетевых АЗС оснащают их контроллерами сопряжения. Такие контроллеры

предназначены для обеспечения корректного информационного взаимодействия всего оборудования АЗС за счёт трансляции команд на универсальный «язык общения».

**Проблематика.** В мировом сообществе исторически сложилась ситуация, при которой единственным лидером в сфере производства контроллеров сопряжения, которые обеспечивают поддержку подавляющего большинства типов языков общения различного оборудования АЗС, является Gilbarco DOMS PSS 5000. Одновременно с этим, в условиях современной геополитической обстановки данный производитель, как и многие другие из иностранных государств, оказывающих недружественные действия в отношении Российской Федерации, разослал уведомления своим партнёрам об уходе из России. В результате сложившихся обстоятельств оптовая закупка в России более десятка штук узкоспециализированных контроллеров сопряжения DOMS стала невозможной.

**Текущая ситуация.** До недавнего времени доступные на российском рынке решения от производителей оборудования АЗС были не способны заменить Gilbarco DOMS в полной мере. По этой причине переход на отечественные решения для российских владельцев АЗС был связан с потерями надёжности ключевого бизнес-процесса ввиду низкого качества реализации таких решений и ограниченного количества доступных и уже привычных автоматизированных функций. Использование такой продукции вынуждало владельцев АЗС осуществлять обязательное техническое перевооружение значительной части исправного и отлаженного оборудования АЗС, что в случае сетевых операторов АЗС приводило к колоссальному повышению совокупных затрат в результате импортозамещения единственного контроллера сопряжения.

**Решение.** В настоящий момент на рынке появилось радиоэлектронное изделие, целью создания которого являлась полноценная замена ушедшего из России Gilbarco DOMS PSS 5000. Ключевой особенностью российского контроллера сопряжения МАК 6000 является прямая и обратная совместимость с контроллером Gilbarco DOMS, производства недружественного иностранного государства. Полная совместимость обеспечивается в том числе за счёт возможности использования для МАК 6000 уже имеющегося микропрограммного обеспечения и необходимых взаимозаменяемых модулей расширения НМ, для чего адаптированы габаритные размеры шкафа и посадочные места изделия. Благодаря полноценной совместимости МАК 6000 и микропрограммного обеспечения, уже эксплуатируемого на АЗС, появилась возможность провести работы по замене импортного контроллера сопряжения Gilbarco DOMS на отечественный аналог без необходимости технического перевооружения всей АЗС и с сохранением всех характеристик функционирующих систем АЗС и дорогостоящего оборудования. Таким образом, владельцы сетевых АЗС получили возможность минимизировать затраты, связанные с заменой единственного контроллера сопряжения на МАК 6000 от российского производителя, сохранить уровень эксплуатационных затрат ввиду отсутствия необходимости доработки и отладки решений с ограниченным набором функций.

## Интеллектуальные системы мониторинга и контроля остатков уровня топлива для повышения эффективности работы электростанций

Виктор Шамрай



Меня зовут Виктор Шамрай. Я родился и вырос в деревне в большой семье – нас было пять детей. И так получилось, что я самый младший и у меня два старших брата. Самый старший работал на старом тракторе. В этом тракторе, естественно, отсутствовала всякая система, которую можно привязать к датчикам. Когда брат меня брал с собой покататься или на работу в лес, каждый раз во время остановки он выпрыгивал из трактора, подходил к бензобаку, брал специальную палочку, которая висела у него всегда рядом с баком и этой палочкой измерял уровень топлива.

Сейчас практически у каждого из нас есть свой автомобиль, где есть множество систем, которые показывают все, что происходит с вашим автомобилем – начиная от уровня и расхода топлива в баке, заканчивая давлением в шинах. Такие системы показывают нам, когда нужно

заправлять автомобиль или когда проводить плановое техобслуживание, менять какие-то определенные детали, если загорается чек. Но, к сожалению, не на всех предприятиях сейчас присутствуют такие системы. И часто бывает так, что людям приходится вручную подниматься на большие цистерны с топливом и проверять, подсвечивая фонариками, сколько там осталось топлива по факту или погружать туда определенные грузики. Что не только неудобно, но и небезопасно, так как люди работают на высоте. К сожалению, на производстве были несчастные инциденты с работниками.

Давайте же пройдемся по тем основным функциям, которые выполняют системы на базе искусственного интеллекта. Система способна контролировать уровень топлива в баках и резервуарах, а также собирать большое количество параметров, на фоне которых производится мониторинг топлива. В принципе, параметры можно не перечислять, так как их количество очень сильно варьируется и может достигать 500 и даже 1000 показателей в зависимости от проекта. Она может измерять уровень топлива как текущего, так и всех изменений по факту, какие происходят с топливом, собирать и обрабатывать данные оборудования, которое работает на каждом участке. И на основе этих данных формировать отчеты и выдавать прогнозы.

Мониторинг расхода топлива в режиме реального времени обеспечивается работой большого количества датчиков, установленных на всех этапах движения топлива, начиная от резервуаров, заканчивая форсунками, из которых уже непосредственно распыляется топливо. Обо всех изменениях на диспетчерский пункт приходят уведомления, позволяя отслеживать ситуацию и строить прогнозы по модели потребления топлива. Автоматические оповещения позволяют системе сообщать о любых нестандартных ситуациях и предотвращать их. Когда происходит утечка топлива, система это автоматически фиксирует и передает диспетчеру. И диспетчер, направляет ремонтную бригаду на место непосредственной утечки. Все мы знаем, про инцидент на «Норильском никеле», из-за которого произошел большой разлив топлива. И если бы у них была подобная система, то эту трагедию предотвратили бы заранее, а не когда ситуация достигла пика и люди увидели большой разлив. И это повлекло за собой экологическую катастрофу и огромные штрафы.

Система также позволяет повысить эффективность логистики топлива, как от резервуара до форсунок, так и заправки топлива в эти самые резервуары. Далее давайте разберем реальный кейс. Это кейс внедрения в компании «Газпромнефть». Цель данного проекта была объединить все заправокные станции, находящиеся в России и в СНГ, которых более 2000, в одну систему контроля.

Система собирает и показывает большое количество данных, таких как: какой тип топлива находится в каждом резервуаре, его количество, объем, вязкость, температуру и множество других параметров – все показатели, которые возможно измерить. На фоне этих данных формируются отчеты и выстраиваются прогнозы. Система показывает, сколько было отгружено из цистерн по факту и насколько это соответствует плану. Показывает норматив налива с автомобильных и железнодорожных цистерн.

Мониторинг оборудования проходит по средствам установки на оборудование огромного количества датчиков, которые измеряют температуру, напряжение, вибрацию, и множество других показателей. На фоне этих данных составляется прогноз на сутки, на неделю, на месяц. Система

показывает, когда оборудование может выйти из строя, что позволяет спрогнозировать и запланировать ремонт. Представьте, если бы у вас дома был специальный планшет, который бы показывал все ваши гаджеты, технические приборы, бытовую технику и все что установлено у вас дома. Планшет, который показывает реальный срок службы техники, когда ее следует ремонтировать или менять. Под схемой есть ссылка, пройдя по которой вы можете ознакомиться с данным кейсом более подробно.

Хочу подчеркнуть, что здесь я упоминаю не все достигнутые эффекты, а самые основные. Давайте перейдем к итогу по данному кейсу. Составлен прогноз отказа установок электроприводного центробежного насоса на уровне 35% и с точностью прогноза 83%. Практически полностью предотвращены нарушения техники безопасности, снижены технологические простои и в целом экономическая целесообразность проекта высока.

Мне хочется верить, что в ближайшем будущем все те технологии для предприятий, которые мы подняли в данной статье, станут такой же обыденностью, как и системы современного автомобиля.

## Оценка индекса здоровья оборудования при помощи искусственного интеллекта

Никита Трушин



Сегодня многие говорят об искусственном интеллекте.

Но мало кто объясняет, что же такое искусственный интеллект. Мы выбрали наиболее подходящее и простое определение.

Искусственный интеллект (ИИ) – это область компьютерной науки, которая занимается разработкой интеллектуальных компьютерных систем, способных выполнять задачи, обычно требующие человеческого интеллекта. Это включает в себя такие области, как обработка естественного языка, компьютерное зрение, принятие решений и робототехника. ИИ может быть использован для автоматизации процессов, улучшения принятия решений и повышения эффективности в различных областях.

На данный момент 12% компаний со всего мира используют искусственный интеллект, а 48% тестируют его возможности в различных сферах, таких как финансы, производство, транспорт, медицина, а также энергетика.

В Энергетике ИИ можно использовать для решения задач таких как оптимизация энергопотребления, управление энергосистемой, прогнозирование спроса на электроэнергию, прогнозировать сбои в оборудовании.

### Задачи для ИИ

Сохранение текущего уровня надежности работы, повышение надежности, повышение продуктивности производства, «Прозрачность» процессов, оптимизация операционных затрат, снижение количества неплановых ремонтов, избежание аварий и несчастных случаев, избежание штрафов и компенсаций.

### Общий принцип решения:

• Сигналы от различных типов датчиков (нет привязки к конкретным производителям) поступают в АСУТП. Данные многомерные с большим количеством уставок и параметров

• Данные из различных АСУТП (нет привязки к конкретным производителям) по пром. протоколам собираются в систему (локально или в ЦОД)

• Цифровая статистическая модель агрегата строится на исторических данных

• В режиме реального времени цифровая модель анализирует массив поступающих данных и регистрирует расхождения реального и ожидаемого (нормального) значения

• Результатом работы становится оповещение об аномалии и выдаче рекомендации персоналу на основании экспертного диагностического правила

### Эффекты диагностики:

35-50 % снижение аварийности и повышение надежности

15-30% сокращение времени простоя оборудования

10-25 % снижения внеплановых затрат на ремонт

5-15 % продление срока службы

5-7 % повышение энергоэффективности

Данные взяты с уже готовых кейсов. 43 подстанции и 8 станций, которые уже используют эту систему.

На подстанциях использовались

**Пользователи:** служба диагностики

**Сбор данных:** онлайн

**Результат:** разработано 18 моделей-алгоритмов диагностики и предиктивной аналитики, включая:

- Предиктив теплового старения изоляции
- Предиктив частичных разрядов
- Предиктив состояния основной изоляции вводов
- Параметрическая оценка характеристик КЗ и ХХ (без отключения трансформатора)

### Задачи:

• минимизировать числа выездов на удалённые объекты для инспекций

На станциях

**Пользователи:** центр диагностики и мониторинга

**Сбор данных:** онлайн

**Результат:** специалистами Заказчика разработано более 200 моделей предиктивной аналитики и 170 экспертных правил с использованием встроенных инструментов системы. Замещен функционал решения AVEVA PRiSM.

### Задачи:

- предотвращать технологические нарушения
- сократить число штрафов.

## Цифровые помощники в энергетике как они облегчат повседневную работу

Сергей Поздняков



Искусственный интеллект и технологии машинного обучения (Machine Learning, ML) с каждым днём всё больше интегрируются в различные области промышленности и сферы услуг. Особое внимание привлекают к себе крупномасштабные языковые модели (Large Language Models, LLM), целью которых является улучшение обслуживания клиентов, упрощение коммуникативных процессов и автоматизация рутинных задач.

Несмотря на скепсис, который преобладал десятилетие назад, когда предполагалось, что ИИ заменит в основном физический труд, сегодня реальность показывает иное. Интеллектуальный труд, а не физический, оказался в зоне большего влияния LLM. Эти модели не только имитируют знания, но и обеспечивают доступ ко всемирной информационной базе.

С чем связан такой ажиотаж правительств стран вокруг LLM? С появлением LLM внешняя политика целых государств начинает концентрироваться на создании и развитии собственных моделей ИИ. Страны осознают, что обладание сильной технологией ИИ способно перераспределить мировой ВВП. LLM рассматриваются не просто как инструменты обработки естественного языка, но как репозитории человеческих знаний и опыта. Это позволяет странам, обладающим развитыми LLM, экспортировать знание и влиять на экономические процессы глобально.

Возвращаясь к электроэнергетике рассмотрим проблемы, с которыми сталкиваются компании сегодня:

1. Компании не используют в полной мере накопленные знания, потому что 90% данных остаются невостребованными.

2. Регулярно нарушаются внутрикорпоративные правила, так как никто не способен прочесть и запомнить все документы в компании. За эти нарушения компании вынуждены тратить значительные суммы на штрафы.

3. Несмотря на то что мы уже готовы получать ответы средствами естественного языка, а не из документов, длинных текстов, баз данных или информационных систем, большинство по-прежнему обеспечивается информацией менее чем на 5%.

4. Клиенты компаний ожидают более «живого» общения и быстрых ответов.

5. Рост количества сервисов, предоставляемых компаниями, повышенные требования к качеству и скорости оказания услуг, а также разница в часовых поясах, все это приводит к увеличению числа сотрудников служб поддержки и, как следствие, к значительному увеличению их затрат.

Большинство клиентов в электроэнергетической отрасли уже испытывают или внедряют умных ассистентов для обслуживания клиентов или поддержки сотрудников в таких компаниях, как E.ON, Essent, а также МОЭСК, Т Плюс, РусГидро и другие в России.

# «Континент 4» от «Кода Безопасности»



Многие не знают, но на самом деле умного ассистента можно запустить даже на своем ноутбуке, обучить, например технической политики, регламентной документации и получать информацию используя естественный язык общения.

Электроэнергетические компании по всему миру, от EON и Essent до российских МОЭСК, Т Плюс и ПАО «РусГидро», стремятся к инновациям, внедряя умных ассистентов для общения с клиентами и для ускорения коммуникаций внутри компаний, что является свидетельством начала новой эры – эры искусственного интеллекта в энергетике.

Основные направления применения LLM в электроэнергетики на текущий момент являются:

1. «Общение с вашими данными».

Новые интеллектуальные ассистенты круглосуточно отвечают на запросы, владеют экспертными знаниями отрасли, постоянно обучаются актуальной информации и используют наработки компании.

2. Генерация идей.

Генерация технической, рабочей документации, идей – может стать задачей искусственного интеллекта.

3. Семантический анализ корреспонденции.

Упрощение разбора корреспонденции, документов, подведение итогов протоколов во многом упростит бюрократическую часть работы.

4. Расширение возможностей поиска.

LLM предоставляет мгновенные ссылки на законодательные акты, разделы документов на основе имеющихся баз данных компании, информации из инструкций, сайта и любой другой электронной документации компании.

5. Ассистент вашего клиента.

Ваши клиенты смогут легко передать показания счетчиков, узнать баланс, сообщить о неисправности или заказать услугу. Умные ассистенты служат источником сведений об услугах компании, информируя о тарифах, скидках, графике отключений и аномальном потреблении.

Использование LLM в сфере электроэнергетики открывает новые горизонты в автоматизации обслуживания клиентов, управлении данными и в интерактивности их использования. Компании могут обслуживать большее количество запросов с меньшими затратами, предоставляя пользователю удобный и быстрый доступ к информации. Эта технология не только повышает эффективность и производительность, но также способствует лучшему пониманию потребностей и предпочтений клиентов, что, в свою очередь, помогает компаниям оптимизировать свои услуги и продукты.

Интеграция LLM в различные сервисы и инструменты является частью глобальной тенденции цифровизации и автоматизации, что позволяет улучшить пользовательский опыт, повысить эффективность обслуживания клиентов и производительность компаний, а также оптимизировать процессы обработки данных и выполнения рутинной работы.

«Континент 4» – NGFW с поддержкой ГОСТ-шифрования появился в 2018 году как решение для защиты сетей с модулями контроля приложений и системой предотвращения вторжений. Сегодня функционал «Континент 4» сопоставим с мировыми NGFW-лидерами – Check Point, Fortinet, Palo Alto, Cisco.

Защита нефтегазовой отрасли с помощью NGFW, как правило, состоит из 4 сценариев со своими ключевыми отличиями. «Континент 4» позволяет закрыть каждый с помощью основного функционала, в том числе возможностью автоматизации большинства действий администраторов, например, миграции с иностранного NGFW на «Континент 4», что минимизирует риски, связанные с ручным переносом политик безопасности.

 **КОД**  
безопасности



## Континент IPC-R1000



### ЗАЩИТА ПЕРИМЕТРА ОРГАНИЗАЦИИ

**Особенность:** механизмы безопасности для защиты от различных атак

- Контроль приложений – L7 фильтрация трафика.
- URL-категории – фильтрация трафика по категориям сайтов.
- GeoIP – модуль блокировки трафика по стране происхождения.
- Фиды Threat Intelligence – блокировка доступа к вредоносным ресурсам и объектам.
- Антивирус – проверка трафика антивирусом.
- Система обнаружения/предотвращения вторжений – обнаружение и предотвращение сетевых атак.
- Модуль поведенческого анализа – обнаружение и предотвращение аномалий в трафике с помощью механизмов машинного обучения.

### ЗАЩИТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

**Особенность:** возможность анализа и обнаружения угроз в трафике АСУ ТП

- Фильтрация трафика по промышленным протоколам.
- Категория сигнатур АСУ ТП для системы обнаружения/предотвращения вторжений.

### ЗАЩИТА ВНУТРЕННИХ СЕГМЕНТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ

**Особенность:** изоляция сетевых сегментов инфраструктуры; высокая пропускная способность на любых пакетах; работа с большой политикой фильтрации трафика; отказоустойчивость

- NF2 – высокопроизводительный межсетевой экран с использованием префиксных деревьев. Данный функционал позволяет обеспечить стабильно высокую пропускную способность межсетевого экрана (на уровне L4) при увеличении нагрузки на устройство без деградации производительности.
- Отказоустойчивый кластер – кластеризация типа Active-Passive с синхронизацией сессий и временем переключения менее 1 секунды.

### ЗАЩИТА ГЕОРАСПРЕДЕЛЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

**Особенность:** централизованное управление и мониторинг по инфраструктуре межсетевых экранов, VPN и безопасный удаленный доступ

- Центр управления сетью – централизованное управление и мониторинг инфраструктуры «Континент 4».
- L3 и L2 VPN – построение VPN-сетей.
- Сервер доступа – обеспечение защищенных подключений удаленных пользователей.

[www.securitycode.net](http://www.securitycode.net)

Тел.: + 7 (495) 982-30-20

E-mail: [info@securitycode.ru](mailto:info@securitycode.ru)

# Компания «Наука»: IT-решения для нефтегаза



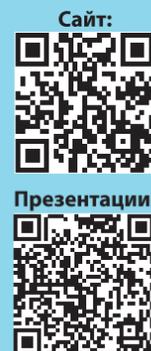
NAUKA более 30 лет оказывает услуги по разработке, интеграции и сопровождению IT-решений для бизнеса. В число заказчиков входят крупные промышленные производства, предприятия газовой, энергетической, авиационной и других отраслей. Но главная специализация компании — программные продукты для нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.



За годы работы компания собрала в своей команде ведущих экспертов производственных и управленческих процессов. Все проекты реализуются по технологиям, предпочтительным для ведения бизнеса в России. Опытные разработчики, аналитики и тестировщики внедряют готовые решения, кастомизируют их под запросы клиента или создают продукты с нуля. Свяжитесь с менеджерами, и они расскажут об услугах компании подробнее.

- г. Санкт-Петербург, ул. Курчатова, д. 6, к. 4, пом. 2Н, лит. А
- г. Санкт-Петербург, ул. Гжатская, д. 21, корп. 2
- Ленинградская область, г. Кириши, площадь Бровко, д. 2

Сайт: [ntik.ru](http://ntik.ru)  
 office@ntik.ru  
 Тел.: +7 (812) 346-61-49  
 naukaspb



# Компания НАУКА

г. Санкт-Петербург, ул. Курчатова, д. 6, к. 4, пом. 2Н, лит. А  
 г. Санкт-Петербург, ул. Гжатская, д. 21, корп. 2  
 Ленинградская область, г. Кириши, площадь Бровко, д. 2  
 Телефон: +7 812 346-61-49 E-mail: office@ntik.ru www.ntik.ru

## Цифровая экосистема как основа для успешного управления НПЗ

В настоящее время на российских предприятиях достаточно актуальным является вопрос оцифровки производственных процессов. Применение информационных систем для учёта, планирования и технологического моделирования нефтеперерабатывающего завода (НПЗ) позволяет найти оптимальные параметры соответствующих объектов управления. Таким образом повышается качество каждого из процессов по отдельности, что, тем не менее, не гарантирует получение оптимального совокупного результата. Компания NAUKA разработала и реализует на реальных предприятиях методологию, которая такие гарантии обеспечивает. Суть подхода заключается в организации взаимной интеграции всех информационных систем завода – создании цифровой экосистемы НПЗ.

### Структура экосистемы НПЗ на примере программных продуктов NAUKA

Компания более 30 лет разрабатывает и внедряет на крупных нефтеперерабатывающих предприятиях информационные системы для автоматизации различных бизнес-процессов, таких как:

- Производственный учёт.
- Поиск и идентификация материальных потерь.
- Учёт лабораторных данных аналитического контроля.
- Объёмное планирование производства.
- Энергоменеджмент.
- Технологическое моделирование.
- Диспетчеризация межцеховых коммуникаций.
- Построение ситуационно-аналитического центра.
- Электронный документооборот.

Перечисленные системы могут применяться как автономно, так и в синергии. Чтобы увидеть преимущества второго варианта, заглянем внутрь цифрового завода с собственной экосистемой и проанализируем взаимодействие её компонентов. Например, рассмотрим специфику функционирования систем учёта, планирования производства и моделирования технологических процессов.

### Система «Производственный учёт»

В основе системы лежит потоковая модель предприятия, представляющая собой совокупность технологических объектов и связей (рис. 1). То есть модель отражает топологию предприятия.

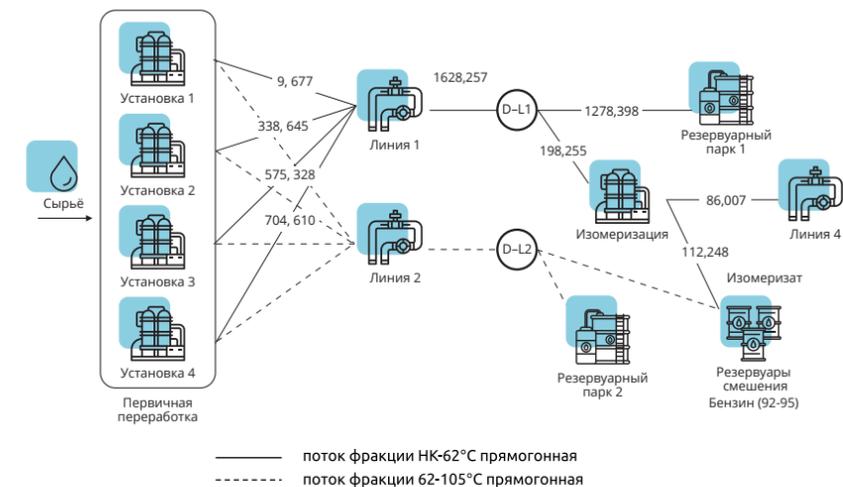


Рис. 1. Потоковая модель производства

Модель характеризует набор объектов производства, взаимосвязи между ними и даёт возможность описать последовательность полученных товарных компонентов из сырья.

В качестве исходной информации в систему поступают сведения о текущей схеме производства, данные приборов учёта и лабораторного контроля технологических процессов. На основании этих данных формируется материальный баланс предприятия.

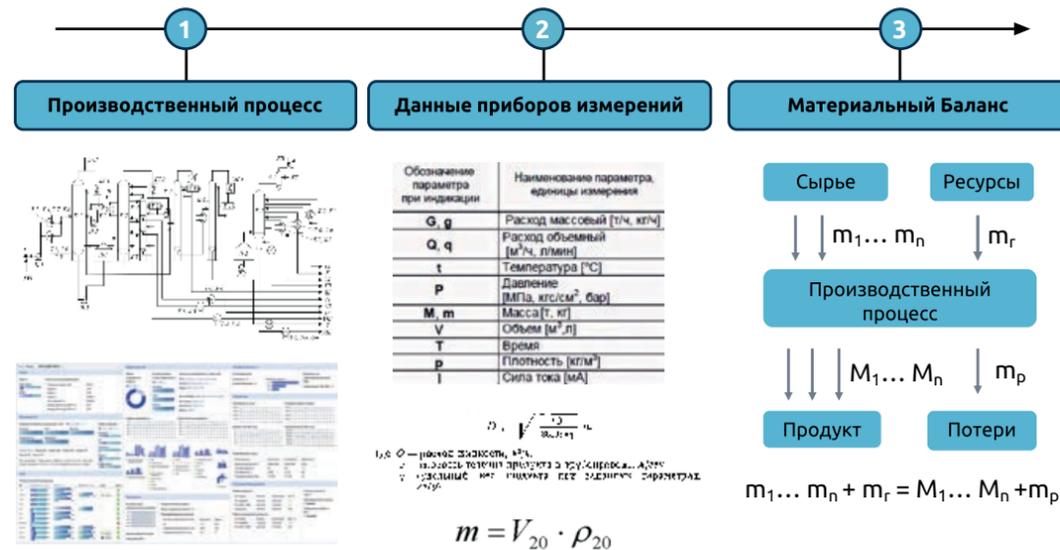


Рис. 2. Последовательность расчёта материального баланса в системе

Цель производственного учёта состоит в получении достоверных данных об объёмах переработки сырья, выработки нефтепродуктов и потребления топливно-энергетических ресурсов. В рамках достижения этой цели система выполняет ряд задач:

- Сбор и анализ данных.
- Сведение материальных балансов с помощью математического аппарата.
- Учёт выработки и потребления энергоресурсов технологическими объектами.
- Качественный и количественный анализ результатов приготовления товарных нефтепродуктов.
- Поиск и идентификация потерь.

Дополнительно система участвует в осуществлении контроля исполнения производственной программы, отвечая принципу взаимосвязи систем в информационной инфраструктуре предприятия. Из чего следует, что система «Производственный учёт» может быть интегрирована с системой, отвечающей за формирование производственной программы. В случае программных продуктов для построения цифрового завода компании NAUKA это беспрепятственно реализуется благодаря схожести принципов построения систем – они могут быть основаны на одной потоковой модели.

#### Система «Оптимальное планирование производства»

Специфика функционирования этой системы отличается от предыдущей тем, что система учёта работает как бы постфактум – с информацией по уже имеющимся потокам. Система планирования же помогает определить оптимальное значение расходов для конкретного потока. Это обусловлено ключевой целью системы: на основе топологии рассчитать выработку компонентов, необходимых для реализации товарной корзины с максимальной выгодой – с учётом внутренних и внешних факторов (рис. 3).

Для решения задач планирования в системе определяются следующие параметры производства:

- Объём и номенклатура сырья и товарных продуктов.
- Потребление вспомогательных материалов.
- Технологические режимы работы с учётом вида сырья, ремонтов установок и величины потерь.
- Переходящие запасы по периодам.
- Качество сырья, полуфабрикатов и товарной продукции.
- Рецептуры приготовления или смешения товарной продукции.
- Техничко-экономические показатели работы предприятия в целом.

Расчет плана смешения

	ВСЕГО, Т	МТБЭ	A-76 H/3 «Ль»	AI-80-K5	AI-92-K5	AI-92-ЭК. (A-92) ЭК.	AI-92-K5 ЭК.	Евро 95 AI-95-K5	AI-98-K5
Метилтретбутиловый эфир (МТБЭ)	161,291	143,707			5,752			10,614	1,218
Стабильный изомеризат									
Стабильный риформат	2314,001						1793,858	511,186	8,957
Безбензолный катализат									
Катализат 35/11	1600,074				524,084		1075,990		
Катализат Фр. 62-105 С									
Рафинат									
Фракция ароматизированная лёгкая									
Высшая ароматика									
Тяжелая ароматика									
Ост. С6 и выше	20,659						20,659		
Лёгкая нефтя									
Фр. 85-155 оС	456,893				31,077		425,816		
Н-бутан компонент	450,000				44,130		298,626		
Изопентан компонент	128,356						30,206	96,690	1,460
Стабильный изомеризат ЛК-2Б	2074,596				330,346		1326,585	413,100	1,565
Итого		143,707	0,000	0,000	935,389	0,000	4971,740	1031,590	16,200

Рис. 3. Пример оптимальной рецептуры смешения для реализации товарной корзины на основе конкретной бизнес-цели предприятия

Система рассчитывает объёмы выпуска продукции в соответствии с экономической составляющей и технологическими ограничениями, исходя из конкретной бизнес-задачи предприятия. Это может быть повышение маржинальной прибыли производства, максимизация объёмов переработки, формирование определённой продуктовой корзины и т. д.

Также система может использоваться для формирования многопериодных планов. В этом случае выполняются задачи распределения и оптимизации объёмов между отдельными периодами. Они определяются технологическими (ремонт, простой) и экономическими ограничениями. В рамках каждого планируемого периода в системе формируется отдельный план по отгрузке.

Таким образом, использование системы оптимального планирования производства предоставляет предприятию возможность решать разнообразные задачи и добиваться измеряемых результатов. Мировой опыт демонстрирует возможность повысить маржинальную прибыль на величину до 112 рублей на 1 тонну сырья при использовании систем подобного класса. А кроме того:

- Достичь экономии до 2 млн/день только на энергоресурсах.
- Минимизировать использование дорогостоящих присадок.
- Выполнять обоснование ввода новых производственных объектов.
- Оптимизировать поставки сырья.
- Сократить временные затраты на выбор оптимальной производственной программы.

Рассмотренные системы учёта и планирования функционируют, опираясь на статистические данные значений входных и выходных параметров технологических установок и блоков. В то же время производственный процесс предполагает возникновение физико-химических изменений внутри объектов. Чтобы дополнительно повысить точность планирования, целесообразно брать в расчёт и физико-химические явления. Для этого в экосистеме НПЗ есть специализированный компонент – система технологического моделирования.

#### Система «Моделирование технологических процессов»

Программная среда системы базируется на математическом ядре, реализующем общие принципы расчётов материальных и тепловых балансов с применением законов термодинамики как для отдельных производственных процессов, так и для установок предприятия.

Основа системы – база данных физико-химических свойств более полутора тысяч индивидуальных химических веществ, их бинарных композиций, а также термодинамические пакеты в виде алгоритмизированных методик расчёта параметров многокомпонентных многофазных смесей.

Основная цель внедрения такой системы – усиление эффективности других компонентов цифрового завода. Использование моделей технологических процессов помогает в решении ряда задач:

- Нахождение оптимальных параметров режима работы установок в заданных условиях.
- Увеличение выпуска продукции.
- Повышение качества целевых компонентов.
- Расширение возможностей предиктивной аналитики в части показателей производства.

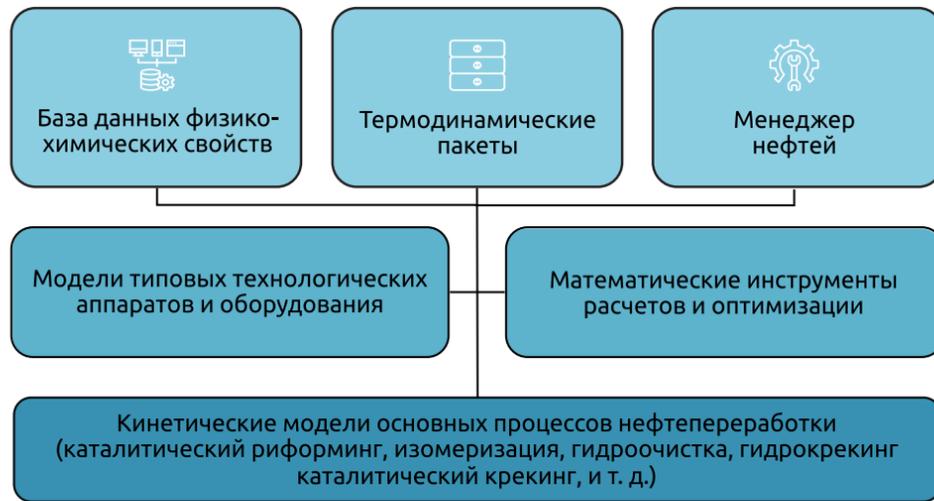


Рис. 4. Многокомпонентная структура системы: в ней, помимо базы данных, содержатся математические модели типовых технологических аппаратов и каталитических процессов переработки углеводородного сырья

Помимо этого, моделирование технологических процессов может способствовать оптимизации энерго- и ресурсопотребления на производственных объектах.

На примере цифровой экосистемы НПЗ можно проследить, как взаимная интеграция информационных систем крупного предприятия непрерывного цикла производства позволяет работать с колоссальным объёмом разрозненных данных. Обработка и анализ информации происходят в режиме реального времени. Это повышает точность учёта, планирования и оценки показателей, а значит способствует увеличению эффективности завода.

На рис. 5 показана модель взаимной интеграции отдельных решений в общий контур. Здесь связи между системами – это потоки данных, а статус состояния и показатели эффективности процессов визуализируются в едином ситуационно-аналитическом центре.



Рис. 5. Структура взаимосвязи программных продуктов в контуре цифровой экосистемы предприятия

На сегодняшний день ключевые компоненты цифровой экосистемы предприятия реализованы в виде продуктов от компании NAUKA, которые уже внедрены и успешно используются на НПЗ.

В дополнение отметим, что в основе каждого такого продукта лежат исключительно российские технологии, которые защищают НПЗ от санкционных рисков.

## Что нам стоит цифровой завод построить

Цифровизация промышленности является одним из ключевых вопросов, активно решаемых на уровне государства сегодня. Автоматизация производственных и управленческих процессов на крупных предприятиях выполняется в рамках принятой Национальной программы, дорожной карты НИПО и других регламентов импортозамещения программного обеспечения на российских заводах. Как правило, цифровизация крупного производства непрерывного цикла связана с внедрением различных информационных систем, в первую очередь – учёта и планирования, управления и оптимизации технологических процессов. Их применение способствует повышению эффективности производства. Вместе с тем бизнес всё чаще отказывается от автоматизации процессов по отдельности в пользу построения полноценного цифрового двойника предприятия. По данным дорожной карты инфраструктурного центра «Технет» Национальной технологической инициативы, к 2024 году более 250 российских предприятий перейдут на применение технологий цифровых двойников. Рассмотрим экономическую целесообразность такого подхода на примере выгод сквозной автоматизации процессов на нефтеперерабатывающем заводе (НПЗ).

### Три столпа оцифровки процессов управления НПЗ: учёт, планирование, моделирование

Управление предприятием непрерывного цикла требует принятия эффективных решений на основе актуальной информации о состоянии производства. При этом деятельность НПЗ сопровождается генерацией значительных объёмов постоянно обновляющихся данных, которые требуют точного анализа. Для решения разных типов производственных и управленческих задач на заводах используются системы разных классов: АСУТП, SCADA-, MES-, APS-, SCM-, ERP-, EAM-, BIM-системы. Согласно методологии российского IT-вендора NAUKA, поставляющего решения для нефтегазовых предприятий, для построения цифрового двойника завода необходимо в первую очередь обеспечить автоматизацию и взаимную интеграцию трёх процессов:

- Производственный учёт.
- Формирование производственной программы.
- Оптимизация производственных процессов.

Единая цифровая модель ляжет в основу автоматизированных систем для решения задач по перечисленным направлениям, что позволит оперировать здоровыми данными – актуальными, полными и непротиворечивыми. Заглянем внутрь цифрового завода, чтобы разобраться в тонкостях взаимосвязи автоматизируемых процессов.

### Производственный учёт

Итак, в основе эффективного управления НПЗ лежат здоровые данные. Без них невозможно корректно решить пласт задач производственного учёта, а именно:

- Учёт поступления и переработки сырья.
- Учёт отгрузки готовой продукции.
- Учёт потребления энергоресурсов.
- Учёт вспомогательных материалов производства.

Исходя из данных измерений технологических параметров рассчитываются объёмы переработки сырья и выработки нефтепродуктов с учётом затрат энергоресурсов и соблюдения технологических норм. Для автоматизации этого процесса на предприятии используются соответствующие MES-системы. Они базируются на математической потоковой модели предприятия, представляющей собой совокупность описания технологических объектов и связей с подробным содержанием их характеристик. Как правило, такие системы по умолчанию выполняют расчёт материального и энергетического баланса. Помимо этого, в них могут быть предусмотрены анализ потребления энергоресурсов, поиск и идентификация технологических потерь.

Дополнительно такие системы помогают контролировать исполнение производственной программы – то есть они могут быть интегрированы с APS-системами для планирования производства. Интеграция протекает беспрепятственно, если обе системы построены на общих исходных принципах: на базе одной потоковой модели.

### Формирование производственной программы

Чтобы построить оптимальный по экономическому критерию план производства для НПЗ, важно учитывать влияние внутренних и внешних факторов на производственный процесс. Это могут быть:

- Объём и номенклатура сырья и товарных продуктов.
- Показатели потребления вспомогательных материалов.
- Технологические режимы работы с учётом вида сырья, графиков ремонтов установок и величины потерь.
- Величины переходящих запасов по периодам.
- Характеристики качества сырья, полуфабрикатов и товарной продукции.

# ПОЛЕЗНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

## Что такое мониторинг промышленного оборудования?

Мониторинг оборудования – это комплекс мероприятий, направленный на изучение, анализ и оценку эффективности работы производственного (или любого другого) оборудования, а также персонала и иных систем, используемых на предприятии.

Проще говоря, руководство предприятия прибегает к внедрению системы мониторинга для решения вопроса «Хочу всё знать о своем производстве, быть в курсе того, что происходит, и того, что изменяется»

В каждой отрасли промышленности сотни наименований производственного оборудования: станки, компрессоры, насосы, трубопроводы, трансформаторы, конвейеры и многое другое. Система мониторинга позволяет следить за работой оборудования, управлять им удаленно, оценивать температуру и другие параметры среды в цехе, планировать и вовремя проводить техобслуживание и ремонты.

Для этого информацию собирают с помощью датчиков, а потом обрабатывают на специальном программном обеспечении.

Датчики можно установить на любое оборудование на производстве либо просто в помещении, например, чтобы контролировать температуру в цехе.

С помощью систем мониторинга производственного оборудования можно в масштабах всего завода собирать полную информацию – например, когда оборудование работает, а когда простаивает. А можно и скрытую, которую не может уловить человек: появились ли в работе задержки на долю секунды или при каких условиях температура оборудования повышается на градус.

### Предиктивная аналитика на производстве

Под термином PredictiveAnalytics сегодня принято понимать совокупность операций, позволяющих предсказывать результаты событий в будущем исключительно на основании прошлого опыта аналогичных дел.

Система предиктивной аналитики быстро и точно обнаруживает проблемы в технологических процессах и контроле качества на вашем производстве. Она выявляет неисправности оборудования и подозрительные режимы работы заранее от нескольких дней до нескольких недель. Система выдает ранние, точные действенные предупреждения до нескольких раз в день.

В данной структуре, если принимать во внимание ее обозначение в самом широком смысле, присутствуют элементы классической статистики, теории игр и функционального математического анализа. Как уже говорилось ранее, перечень сфер, в рамках которых используются системы подобного рода, чрезвычайно широк. С соответствующей терминологией приходится сталкиваться руководителям и ведущим специалистам промышленных предприятий, бизнесменам, специалистам по рекламе и даже программистам.

Нетрудно догадаться, что разнообразные методы, системы и структуры данной области академических знаний подходят и для оптимизации и автоматизации труда на промышленных предприятиях всевозможных типов. В таких условиях они задействуются:

- для предсказания факторов, влияющих на характеристики выпускаемых изделий;
- прогнозирования состояния оборудования и шансов его выхода из строя;
- учета, касающегося потребления ресурсов и состояния основных активов;
- предварительного оповещения администрации и персонала о случаях ЧП.

Особое значение РА-методики получают в рамках предприятий, нуждающихся во всесторонней минимизации рисков.

### Промышленный «интернет вещей» или IIoT

То, без чего не представляется уже ни один завод, – промышленный «интернет вещей», или IIoT. Систему, как правило, используют для того, чтобы объединить оборудование, устройства и датчики в единую сеть. Путём такой интеграции все собранные данные оперативно анализируются, обрабатываются и передаются системой человеку. Среди экспертов и игроков цифровой трансформации «интернет вещей» больше известен как «умная» система, та же, что является основой «умного» дома, и та же, что стала базой для появления такого понятия, как «умная» фабрика.

Комплекс технологий, мобильный обходчик. По сути, это просто взрывозащищённый смартфон, приложение и веб-интерфейс, а также многочисленные NFC-метки, расположенные по всему заводу. Как это использовать?

Сотрудник берёт гаджет и во время обхода предприятия фиксирует любые обнаруженные дефекты оборудования. Фотографии отправляются в систему, где их анализируют техники и руководство. Это позволяет как можно быстрее приступить к ремонту. В качестве примера можно привести утечку газа. Для того чтобы о ней узнал ремонтник, нужно только сканировать NFC-метку на трубе, сделать фото и отправить данные о дефекте в систему.

- Рецептуры приготовления или смешения товарной продукции.
- Техничко-экономические показатели деятельности завода в целом.

Для построения оптимального по экономическому критерию плана производства на заводах используются соответствующие APS-системы с мощным математическим аппаратом (солвером). Он позволяет решать задачу большой размерности за довольно короткое время. Как следствие, на предприятии удаётся как рассчитывать производственную программу на основании исходных данных, так и оперативно реагировать на различные изменения – объективные и субъективные. Это может быть выход одной из установок на ремонт или изменение цен на отдельный вид продукции.

В результате формируются оптимальная схема распределения технологических потоков по производственным объектам, оптимальная рецептура смешения и задание на отгрузку товарной продукции. С помощью подобных систем можно рассчитывать, в том числе, и многопериодные планы с отдельным заданием на отгрузку для каждого периода.

Таким образом, оцифровка процесса планирования производства на НПЗ способствует построению экономически выгодной программы для достижения актуальных целей бизнеса. Например, увеличения маржинальной прибыли, формирования товарной корзины с минимальным запасом по качеству и пр.

Вернёмся ко взаимосвязи систем завода. Почему важно, чтобы учёт и планирование производства НПЗ базировались на одной потоковой модели? Дело в том, что системы планирования, как правило, рассчитывают наилучшее целевое значение расхода технологического потока для конкретного потока. В то же время в системах производственного учёта данные обрабатываются по факту получения уже готовой продукции каждого производственного объекта. Поэтому важно, чтобы все данные существовали в одной плоскости – то есть в рамках единой модели. Тогда результаты работы обеих систем будут непротиворечивыми.

Важно отметить то, что в ходе процесса производства на НПЗ внутри объектов непрерывно происходят физико-химические изменения. Системы учёта и планирования функционируют, опираясь на статистические модели установок. Чтобы дополнительно повысить точность управления и получить возможность оптимизации процессов, важно брать в расчёт в том числе и физико-химические явления. Для этого на НПЗ всё чаще внедряются системы моделирования технологических процессов. Это и есть третий компонент цифрового завода, который значительно повышает точность расчётов и поиска оптимального решения.

### Моделирование технологических процессов

Управление химико-технологическими объектами с помощью инструментария систем моделирования технологических процессов на НПЗ позволяет решать следующие задачи с меньшими затратами (временными, материальными, человеческими):

- Находить оптимальные параметры режима работы установок в заданных условиях.
- Увеличить выпуск и повысить качество целевых компонентов.
- Оптимизировать энерго- и ресурсопотребление на объектах.
- Расширить возможности анализа и прогноза показателей технологического процесса.

Создание моделей технологических процессов осуществляется с помощью соответствующих CAE-систем. В большинстве своём они базируются на математическом ядре, реализующем общие принципы расчётов материальных и тепловых балансов с применением законов термодинамики как для отдельных аппаратов, так и для производственных процессов в целом.

Вернёмся к системам учёта и планирования производства НПЗ. Результатом их работы является нахождение оптимальных параметров отдельных объектов управления. Но всегда ли это обеспечивает оптимальный общий результат? Только в условиях органичной и тесной взаимосвязи системы могут дать ощутимый синергетический эффект при управлении производством. И здесь на сцену выходят CAE-системы. Один из вариантов обеспечения интеграции – встраивание моделей технологических процессов в информационную систему предприятия. В этом случае модели взаимодействуют с компонентами системы в виде сервисов, обеспечивая интеграцию систем учёта и планирования производства друг с другом. Таким образом, моделирование на едином стеке технологий выступает неотъемлемым компонентом построения цифрового двойника крупного предприятия.

Мировая индустрия цифровых двойников растёт из года в год. По подсчётам американской консалтинговой компании MarketsandMarkets, оборот рынка продуктов на основе данной технологии вырастет до \$73,5 млрд уже к 2027 году. До недавнего времени на крупных российских предприятиях, как правило, использовались системы зарубежных гигантов – Honeywell, AspenTech, Yokogawa, Aveva. На сегодняшний день среди отечественных IT-вендоров наметился флагманский пул: НАУКА, Индасофт, ЦИФРА и пр. Компании выпускают импортонезависимые продукты, которые имеют потенциал к полному покрытию функциональности иностранного ПО в части построения цифровых двойников для НПЗ и других промышленных предприятий. В текущих реалиях есть смысл делать выбор в их пользу.

создаем передовые ИТ-решения для автоматизации  
промышленных предприятий как в России,  
так и на территории дружественных стран

Опыт в индустриях

- Нефтегаз
- Металлургия
- Горнодобывающая отрасль
- Атомная отрасль
- Энергетика
- Машиностроение

100+

экспертов  
Рост 40%  
с начала 2023

19

зарегистрированных  
программных продуктов  
(модулей) в составе  
Экосистемы

7

продуктов включены  
в Реестр  
отечественного ПО

## Цифровая экосистема TL.Solutions

Готовые отечественные модули и решения, которые в режиме близком к реальному времени обеспечивают сбор, обработку, хранение, представление / визуализацию и единообразное использование данных производственного оборудования, технологических процессов и производств для их эффективного управления.



Широкий охват  
бизнес-процессов управления  
производством



Типовые отраслевые решения  
с готовыми и проверенными  
на практике бизнес-процессами



Базируется на мировых  
стандартах и концепциях  
управления производством

MRPII S&OP APS MES OLAP  
ERP IIoT SOA ITSM

Реализует концепцию **Industry 4.0**

Подходит для частичного  
или полного замещения  
иностранного ПО

## Что Вы получите?

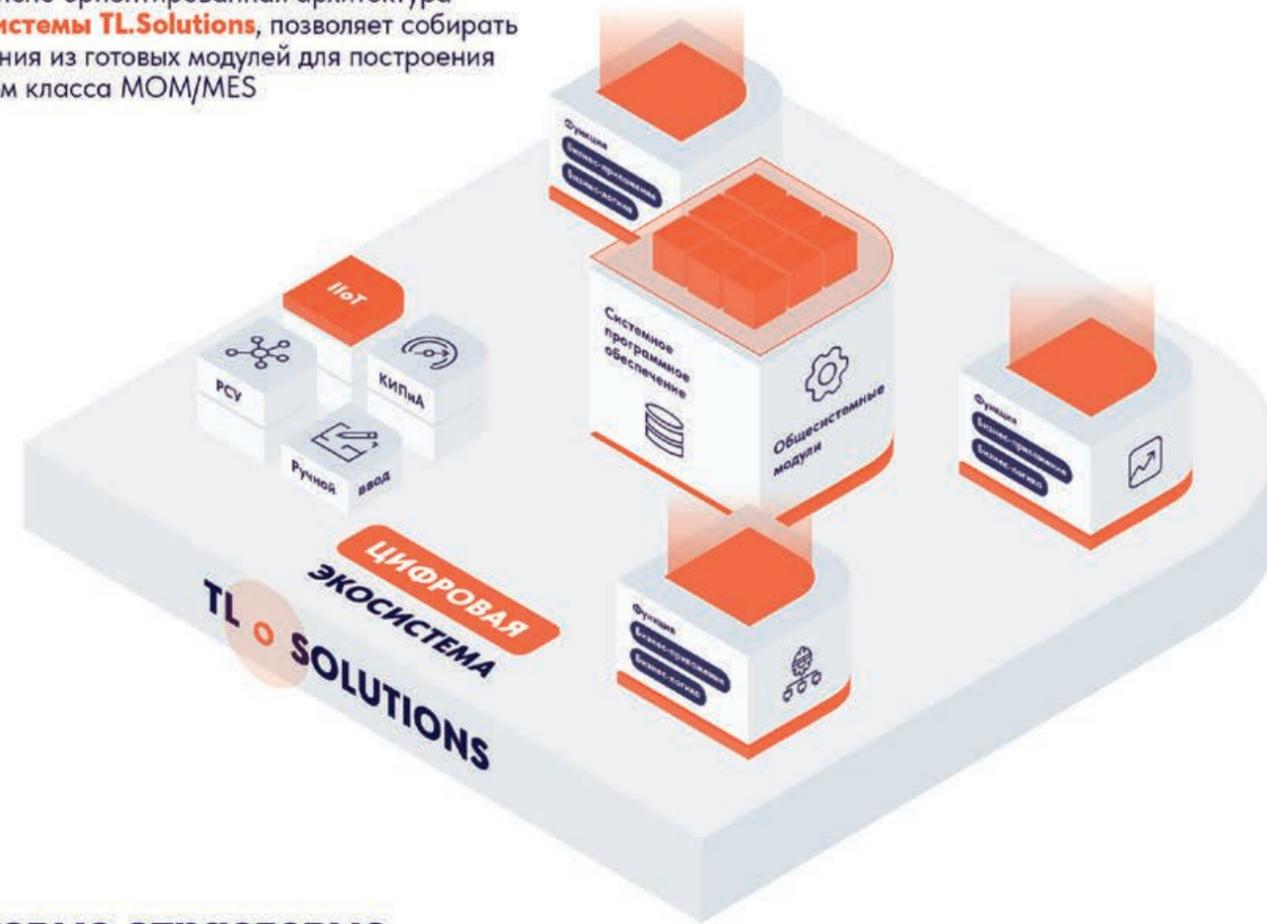
- ✓ **Данные в режиме Realtime**  
Производственные и технологические данные доступны в режиме близком к реальному времени 24/7 с требуемым горизонтом хранения.
- ✓ **Данные доступны везде**  
Доступность информации не только в местах ее возникновения, но и везде, где и когда она необходима. Управление данными в рамках распределенных производственных холдингов.
- ✓ **Производные параметры автоматически рассчитываются**  
При обновлении исходных данных, а также по расписанию или таймауту, автоматически запускаются программные модули для расчёта производных параметров или манипуляций с данными (анализ событий, обновление прогнозов и т.д.)
- ✓ **Управление событиями**  
Автоматическое выявление событий из разных источников и запуск реакции на эти события с выполнением организационных / технических мероприятий.  
Быть как можно ближе к источнику событий, и контролировать всю дальнейшую цепочку.
- ✓ **Анализ данных внешними системами**  
Анализ данных внешними системами. Удобное и быстрое обеспечение исходными данными сторонних систем для анализа, оптимизации и моделирования производства, обновления моделей машинного обучения и т.д.
- ✓ **Не монолит, а конструктор**  
Подбор модулей под конкретные бизнес-задачи, ничего лишнего. Лёгкая интеграция с существующими системами Заказчика за счёт унифицированного и адаптивного шлюза API.  
Привлечение партнёрской сети с аналогичными подходами для построения комплексных решений за минимальные сроки.



Узнайте больше [tl-technologies.ru](https://tl-technologies.ru)

## Конструктор решений из готовых модулей экосистемы TL.Solutions

Сервисно ориентированная архитектура  
**экосистемы TL.Solutions**, позволяет собирать  
решения из готовых модулей для построения  
систем класса MOM/MES



## Готовые отраслевые решения

Решения созданы от текущих требований рынка и запросов клиентов и построены на основе проверенных на практике типовых производственных-процессов

Охватывают ключевые аспекты управления современным предприятием/холдингом

- Визуализация технологических данных блока переработки нефти и газа
- Корпоративная система мониторинга СУУТП
- Анализ учёта отклонений по различным производствам НПЗ, бенчмаркинг
- Система интеллектуального управления производственными событиями
- Электронная смена на предприятии
- Система предиктивной аналитики технологического оборудования TL Predictive Analytics
- Система Мониторинга Персонала (СМП)
- Система Мониторинга Транспорта (СМТ)
- Визуализация КПЭ и отчётность предприятий нефтепереработки
- Недельный отчёт по энергоресурсам
- Диспетчерский лист оператора и анализ эффективности работы оборудования
- Защищенная БДРВ для подключения к объектам критической инфраструктуры (КИИ/ОПО)
- Цифровая компрессорная станция

Узнайте больше

[tl-technologies.ru](https://tl-technologies.ru)



# СИСТЕМА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ СОБЫТИЯМИ

Отраслевое решение для производственных отделов предприятия, которым важно оперативно реагировать на критичные события и анализировать причины их возникновения



Формирование графика смен в режиме онлайн



Автоматизация процесса ведения и передачи смен



Оперативное реагирование на критичные события



Контроль и анализ производственных событий

# СИСТЕМА ПРЕДИКТИВНОЙ АНАЛИТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

для раннего выявления неисправностей оборудования и исключения простоев



Использование методов машинного обучения



Обнаружение отклонений и классификация аномалии



Расчет времени до отказа и остаточного ресурса оборудования



Рекомендации для принятия решений в режиме реального времени

## Знакомые ситуации?

## С решением

Большое количество источников информации



Интеграция с различными источниками, единое окно для всех производственных событий

Долгий поиск событий в различных системах и бумажных носителях



Удобный поиск через фильтры по объектам, доступ к информации в режиме реального времени 24/7

Процесс информирования персонала о происшествии занимает много времени



Автоматическое оповещение всех заинтересованных лиц о критических событиях

Высокие трудозатраты сотрудников на заполнение бумажных журналов



Повышение качества и скорости ведения журналов смен за счет преднастроенных вариантов реагирования

Сложный процесс «связывания» нескольких событий для их дальнейшего отслеживания и анализа



Возможность построения логических цепочек событий «что если», информирования и вариантов реагирования на них

Заполнение обязательных отчетов по критическим событиям в жесткие сроки



Создание преднастроенных отчетов с их автоматическим формированием по событиям или по запросу

## Области применения

динамическое оборудование

теплообменники

печи

колонны

реакторы

и другие

## Знакомые ситуации?

## С решением

Большое количество unplanned ремонтов и отказов



Просмотр показателей телеметрии, выявление первопричин отказов

Штрафы за простои оборудования, невыполнение КГЭ/КТГ



Прогноз технического состояния и возможных событий

Негативное влияние простоев на выполнение планов производства



Назначение рекомендованных работ в случае возникновения отклонений

Несистемное использование методик диагностики



Мониторинг и автоматическая диагностика технического состояния оборудования

Высокие трудозатраты на диагностику технического состояния оборудования, большая доля ручного труда



Оперативное оповещение ответственных пользователей об отклонениях



## СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПЕРСОНАЛА

Программно-аппаратный комплекс, позволяющий автоматизировать мониторинг персонала, эффективно управлять процессами промышленной безопасности и охраны труда, автоматизировать процесс выполнения заданий сотрудниками компаний и подрядных организаций

### Область применения

- Нефтегазовая отрасль
- Горнодобывающая промышленность
- Машиностроение
- Энергетика
- Портовая отрасль
- и другие

### Компоненты

#### Персональный трекер

Персональное носимое LoRaWan устройство с возможностью активации режима «SOS»

#### LoRaWan Network Server

Сетевой сервер для организации и управления сетями стандарта LoRaWan

#### Базовая станция LoRa

Для организации сети LoRa на территории предприятия или территории мониторинга

#### Платформа IIOT

Платформа для интеграции IIOT решений, сбора, хранения и обработки данных, контроля событий, визуализации и отчетности, назначения команд и отправки уведомлений

#### Прикладное приложение TL СМП

Входит в экосистему TL Solutions

### Функциональные возможности

- Диспетчеризация**  
 Уведомление и регистрация происходящих событиях разной степени критичности. Возможность передачи в мессенджеры, e-mail, смс и сторонние сервисы через API
- Контроль геозон и местоположения**  
 Создание и настройка зоны контроля: опасные работы, аварийные работы, зоны с допусками и т.д.
- «SOS»**  
 Настройка критически важных уведомлений о чрезвычайных происшествиях: падение с высоты, отсутствие пульса и т.д.
- Интеграция с системами видео аналитики**  
 Интеграция через API с сервисами видео аналитики. Обработка, анализ событий и объединение с событиями из других систем
- Контроль СИЗ**  
 Контроль наличия, регистрация и уведомления о статусе средств индивидуальной защиты (СИЗ) сотрудника
- Статистика и отчеты**  
 Гибко настраиваемая статистика и отчеты



Узнайте больше  
[tl-technologies.ru](http://tl-technologies.ru)

## СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТА

Программно-аппаратный комплекс, позволяющий автоматизировать мониторинг транспорта для повышения безопасности и эффективности его эксплуатации

### Область применения

- Нефтегазовая отрасль
- Горнодобывающая промышленность
- Машиностроение
- Энергетика
- Портовая отрасль
- и другие

### Решение позволяет

Собирать и передавать данные о местоположении, эксплуатации транспортных средств на Платформу TL CMT, развернутую на мощностях заказчика или в облаке.

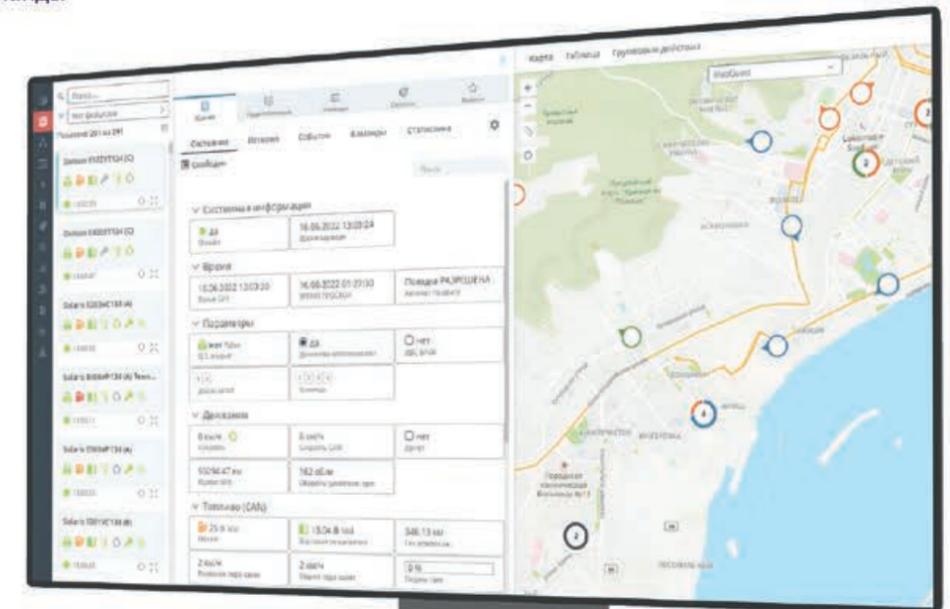
Анализировать информацию, настраивать уведомления, команды и формировать отчетность.



Узнайте больше [tl-technologies.ru](http://tl-technologies.ru)

### Функциональные возможности

- Мониторинг местоположения транспорта**  
 Контроль соблюдения маршрутов, контроль рабочих часов водителя
- Интеграция систем видео аналитики в IIoT платформу**  
 Контроль неправильной парковки, разговоров по телефону
- Мониторинг контролируемых показателей**  
 Контроль топлива, скорости и пробега транспорта и т.д.
- Двусторонние оповещения**  
 о событиях разной степени критичности. Возможность передачи в мессенджеры, e-mail, смс и сторонние сервисы
- Назначение заданий**  
 Оперативное создание заданий для сотрудников, контроль исполнения и закрытие мероприятий
- Гибко настраиваемая отчетность и аналитика**  
 по поездкам, топливу, скорости и т.д., сбор статистики.



## Применение цифровых технологий для предприятий нефтегазохимического комплекса

Рост глобального спроса на нефть и газ стимулирует увеличение добычи на новых, зрелых месторождениях и в открытом море. Компании вынуждены увеличивать выработку полезных ископаемых на более отдаленных и труднодоступных резервах в суровом климате, а также использовать новые нетрадиционные ресурсы. При производстве нефти и газа из этих ресурсов возникает ряд задач, требующих инновационных решений для повышения выработки и снижения капитальных и эксплуатационных расходов в течение всего срока использования месторождения. Кроме того, большое влияние на структуру производства и качество нефтепродуктов оказывают технологические процессы, а также обеспечение эффективности и безопасности.

В решении этих задач значительную роль играет цифровизация промышленности. Цифровые технологии позволяют моделировать различные сценарии развития ситуации на нефтегазовом производстве и выбирать оптимальные решения при добыче, транспортировке и переработке нефти. Эффект от цифровых инициатив выражается как в финансовых выгодах, так и в снижении рисков – внедрение соответствующих технологий, например, может минимизировать возможность крупной аварии, ведущей к значительным затратам на устранение ее последствий, либо даже человеческим жертвам. Анализ международного опыта внедрения цифровых технологий показывает, что их применение на этапах добычи и переработки нефти и газа позволяет расширить сырьевую базу предприятия в 3 и более раз, повысить эффективность технического обслуживания оборудования на 20-30%, сократить внеплановые простои оборудования на 15-20%, увеличить показатели извлечения и объемы добычи нефти на 10% и снизить удельную себестоимость добычи нефти на 15%.

### Компьютерное моделирование в нефтегазовой отрасли

Малейшие неполадки и сбои в работе оборудования могут привести к значительному ущербу, простоям производства и, что самое главное, подвергнуть опасности жизнь работников. Чтобы минимизировать риски, связанные с производственными процессами, и оптимизировать работу оборудования, нефтегазовые компании внедряют современные технологии компьютерного моделирования. Программные средства для моделирования помогают разрабатывать, верифицировать и внедрять специализированные технологии, связанные с новыми методами производства, эксплуатационной эффективностью, безопасностью и устойчивым развитием.

Инструменты численного анализа позволяют добиться максимальной эффективности производственных участков, рассчитать максимально возможную нагрузку на оборудование, оптимизировать работу трубопроводных систем и насосов, спрогнозировать износ оборудования и возможные поломки, а также спланировать техническое обслуживание и ремонт. Они обеспечивают глубокое понимание процессов, задействованных в нефтегазовой отрасли, позволяют локализовать проблемные места процесса или конструкций оборудования. Это достигается за счет детализации течения технологического процесса вплоть до поведения единичных струек жидкости или газа и т.п. В результате технология предоставляет визуальную понятную картину.

Средства инженерного моделирования позволяют воссоздавать производственные участки в виртуальной среде и оптимизировать процессы добычи и транспортировки, минимизировать потери материала; предотвратить возможные сбои в работе оборудования, выход техники из строя из-за перегрузки. Любые поломки приводят к нарушению процессов добычи, простоям оборудования и, следовательно, финансовым потерям, поэтому ведущие предприятия отрасли успешно

применяют программные средства численного моделирования для расчетов прочности, износоустойчивости, динамики потоков материала, а также прогнозирования взаимодействия частиц с оборудованием и друг с другом.

В свою очередь, цифровой двойник на базе численного моделирования дает предприятиям возможность моделировать работу даже не построенного, а только планируемого объекта. Это позволяет специалистам заранее узнать, как оно будет работать и как изменится эффективность, если скорректировать режим или конструкцию. Аналогичные расчеты, выполненные для уже работающего оборудования – ценный источник данных для последующего создания цифрового двойника.

### Роль цифровых двойников на нефтегазовых предприятиях

Эксперты компании «Моделирование и цифровые двойники» (АО «МЦД») описывают технологию следующим образом: цифровой двойник – это цифровая копия физического оборудования, построенная на основании математической модели с использованием технологии машинного обучения (ML). Эта модель работает параллельно «живому» активу и имитирует его работу в реальном времени и в ближайшей перспективе. Предварительно модель обучают на статистических данных оборудования за последнее N-ое количество времени и определяют его целевые показатели работы. Каждый такой целевой показатель можно представить в виде некой «идеальной» кривой на координатной плоскости. Таким образом, мы получим две кривые на одной координатной плоскости: показание модели и показание с датчика актива. Любое значительное расхождение между ними (учитывая погрешность) – аномалия. На основе этих данных он дает предсказание и позволяет поддерживать надежность оборудования и приоритизировать его ремонт.

Цифровые двойники ключевых объектов транспорта газа способны повысить их эффективность, сократив затраты газа на собственные нужды и повысив эксплуатационную надежность оборудования. Технология позволяет получить гораздо больше данных о состоянии оборудования на основе модели и виртуальных датчиков. Например, он может обеспечить подробную информацию о процессах, происходящих в газоперекачивающих агрегатах (ГПА), аппаратах воздушного охлаждения (АВО) и других компонентах компрессорной станции. С помощью цифрового двойника можно проводить комплексную диагностику и выявление механических дефектов ГПА в автоматизированном режиме, а также выполнять интеллектуальный контроль всех режимов работы ГПА, включая нестационарные. Это позволяет заранее выявить проблемы, связанные с зарождением дефектов в подшипниках и валах агрегата, и получить достаточно времени на принятие решения по обслуживанию и предупредительному ремонту.

Кроме того, на основе расширенных данных от цифрового двойника можно не только получать более точную информацию о техническом состоянии АВО, например, о степени загрязнения теплообменных поверхностей, гидравлическом сопротивлении или состоянии двигателей привода вентиляторов, но и определять выход за границу уставки и прогнозировать развитие дефектов заранее, планируя ремонты. Также на основании модели можно рекомендовать оптимальные режимы работы АВО для снижения энергопотребления. Цифровой двойник позволяет оперативно контролировать фактические загрязнения, и, отслеживая динамику, экстраполировать ее, давая необходимые рекомендации по обслуживанию либо изменению режимов работы. С помощью виртуальных датчиков оператор может получать такие показатели, как фактические коэффициенты теплопередачи, тепловое сопротивление теплообменных поверхностей АВО (по газу) и перепад давления на АВО по газу, нормированный по расходу.

### Цифровые технологии для автоматизации процессов ТОиР

Сегодня большинство нефтеперерабатывающих компаний страны осознают необходимость и важность внедрения цифровых и автоматизирующих технологий, и в первую очередь – интеллектуальных средств мониторинга технического состояния наиболее критического оборудования НПЗ. Средний возраст российских НПЗ – свыше 60 лет. Это говорит об изношенности нефтеперерабатывающих мощностей.

При эксплуатации оборудования НПЗ различают несколько стратегий управления его техническим обслуживанием и ремонтом: техническое обслуживание и ремонт по событию или реактивное обслуживание, превентивное обслуживание (планово-предупредительные ремонты) и ТОиР по фактическому состоянию. При этом использование технологии цифровых двойников является необходимым условием эффективной реализации стратегии «ТОиР по фактическому состоянию».

Эффективный ТОиР по фактическому состоянию возможен, если организован непрерывный мониторинг технического состояния оборудования, анализ динамики его изменения и прогнозирование оптимального срока ремонта. Ключевые показатели эффективности при применении обслуживания по фактическому состоянию с учетом роста проникновения технологий цифровых двойников в нефтеперерабатывающую отрасль могут достигать следующих показателей:

- Расходы на техническое обслуживание – снижаются на 25%.
- Количество аварий – на 70%.
- Незапланированный простой вследствие аварий – на 35%.
- Производительность оборудования – увеличивается на 20%.

Процессы ТОиР напрямую связаны с прибылью предприятия. Своевременное выполнение мероприятий по ТОиР обеспечивает нормальную работу станков и оборудования для производства продукции, из которой и формируется прибыль. Таким образом, автоматизация ТОиР становится сегодня одной из приоритетных задач для российской промышленности.

Вопросы технического обслуживания и ремонта (ТОиР) на предприятии, как правило, связаны с рядом сложностей. Они касаются и оптимального бюджетирования ТОиР, и приоритизации расходов на ремонт или закупку оборудования, и работы с устаревшими способами хранения данных. Автоматизация процессов планирования и реализации ТОиР дает возможность решить эти вопросы, позволяя повышать надежность и при этом экономить ресурсы и сокращать издержки, возникающие в процессе эксплуатации или технического обслуживания оборудования. Помимо цифровых двойников, эффективным инструментом для решения этой задачи является дополненная реальность (AR).

### Роль AR в автоматизации ТОиР

Сегодня автоматизация ТОиР обычно включает внедрение решения для управления ремонтами и снабжением. Для этого используются системы класса EAM (Enterprise Asset Management System), позволяющие автоматизировать процесс планирования и обслуживания оборудования. Еще одно направление – развитие технических средств диагностики. Они включают системы предиктивной аналитики, которые могут заранее сообщить о приближении дефекта, чтобы устранить его до поломки.

Сейчас дополненная реальность используется на производстве не так часто, хотя является эффективным вспомогательным инструментом для улучшения процесса ремонта. С помощью AR можно наглядно показать исполнителю, как правильно выполнить работу – например, с помощью 3D-модели, наложив анимацию разборки прямо «поверх» оборудования. Это позволяет повысить скорость и качество работ. В результате увеличивается надежность оборудования и снижаются простои, потому что сокращается количество повторных ремонтов и задержки в работе из-за недостатка квалификации слесарей или информации. Кроме того, дополненная реальность позволяет снизить издержки на обучение специалистов, способствуя расширению их компетенций и сохранению знаний в виде интерактивных инструкций, доступных всем исполнителям работ.

Дополненная реальность также служит инструментом для оказания помощи полевному персоналу. При возникновении вопросов по ремонту оборудования, инженеру будет достаточно навести на него планшет, и изображение вместе с информацией о поломке будет направлено удаленному специалисту. В свою очередь, он может оказать поддержку из своего офиса или диспетчерского центра и отметить необходимые действия на экране, которые полевой персонал получит в режиме реального времени. Кроме вывода показаний, техник может получать предупреждения о дефектах с указанием места их возникновения, инструкции по ремонту, справочные видеоролики и многое другое.

Для решения задач ТОиР специалисты АО «МЦД» разработали собственное решение для автоматизации бизнес-процессов сервисного обслуживания на основе дополненной реальности – ServiceVizor. Оно предназначен для помощи техническому персоналу, создания цифровой базы знаний по ТОиР, регистрации дефектов и аварий, а также анализа критичности последствий отказов на цифровой технологической модели. Сегодня ServiceVizor использует ряд промышленных предприятий, в частности, один из НПЗ Татарстана. Ключевой задачей при внедрении системы являлось сопровождение эксплуатации и ТОиР источников бесперебойного питания (ИБП), бесперебойная работа которых критически важна для работы автоматизированных систем, управляющих оборудованием завода.

На объекте технология была внедрена для информационного сопровождения и обучения инженеров автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), автоматизации процессов обслуживания критически важного оборудования. С ее помощью инженерам на объекте доступна дополнительная информация про оборудование в виде виртуальных датчиков, мнемосхем с цветовой индикацией показаний контрольно-измерительных приборов (КИП) и наглядная визуализация в виде точной 3D-копии оборудования. В AR специалисты могут увидеть внутренние элементы шкафа, где подсвечены силовые линии, по которым в данный момент находятся под напряжением, а также увидеть значения силы тока и напряжения.

Эксперты АО «МЦД» проработали разные инструкции, которые можно использовать как первую помощь при различных видах аварий. Раньше, в зависимости от аварии, персоналу приходилось самостоятельно оценивать ситуацию, выбирать алгоритм действий и тратить время на

принятие решений. В ServiceVizor за каждую аварию и проблему отвечает отдельная инструкция, которая сразу дает рекомендации по действиям, необходимым для ее максимально быстрого устранения. Более того, при возникновении аварии все ответственные лица получают соответствующие уведомления о месте и источнике аварии, а также краткое описание ее возможных причин. Если случится какая-либо неисправность, система мгновенно предупредит о ней, тем самым уменьшая масштабы последствий и обеспечив технический персонал четкой последовательностью действий для ее устранения. Первые результаты показали – если без системы ServiceVizor общее время устранения аварии составляло 31 минуту 13 секунд, то теперь на это уходит 16 минут 29 секунд.



*Применение дополненной реальности при обходах инженерами систем ИБП. Приложение показывает точное расположение внутренних компонентов и подсвечивает силовые линии, по которым в данный момент протекают токи и напряжение*

### Заключение

Тенденция цифровизации большого количества рыночных сегментов набирает обороты. Нефтегазовая отрасль, являясь ключевой отраслью для российской экономики, не осталась в стороне от этого процесса. Этапы развития процессов цифровизации в нефтегазовой отрасли страны всегда были обусловлены научно-техническим прогрессом: появление новой техники и технологий сразу же затрагивало все аспекты функционирования предприятий данной отрасли. Нефтегазовые компании во многом являются пионерами целого ряда новых технологий, имеют достаточно средств и действительно актуальных задач для развития инноваций. Среди них – оптимизация промышленной переработки и транспорта, задачи, связанные с цифровым месторождением и многие другие. Эти цифровые технологии, в начале носившие инвестиционный характер, сейчас приносят прибыль реальному сектору; а многие проектные организации, участвующие в разработке объектов транспорта и переработки газа, технологически и организационно готовы к разработке цифрового двойника. В отрасли уже сложилась практика моделирования в ходе проектно-исследовательских работ, есть соответствующие специалисты, компетенции и опыт. Важно интегрировать модели и знания, которыми располагает проектная компания, при разработке цифрового двойника. Тогда это принесет реальную пользу от внедрения новых цифровых технологий.

# Кибериммунитет

## промышленных систем

Сегодня промышленные системы все чаще становятся целями атак злоумышленников, которые стараются вмешаться в работу систем АСУ ТП и полевых устройств, чтобы вывести из строя промышленное оборудование или проникнуть внутрь закрытых контуров предприятия. Для компаний, которые эксплуатируют объекты критической информационной инфраструктуры (КИИ), эти риски являются неприемлемыми не только с точки зрения законодательства, но и с точки зрения сохранения бизнеса. Для решения этих проблем была придумана концепция кибериммунных систем, которые имеют устойчивость к атакам извне.



**Дмитрий Соколов**  
Архитектор по информационной безопасности «Лаборатории Касперского»

### Принципы кибериммунности

Кибериммунитет — это подход к построению исходно безопасных (secure-by-design) ИТ-систем, которые обладают «встроенной» защитой от кибератак. Кибериммунная система способна противостоять кибератакам без использования дополнительных (наложенных) средств безопасности. Подавляющее большинство типов атак на кибериммунную систему неэффективно и не может повлиять на выполнение ею критических функций.

«Лаборатория Касперского» разработала кибериммунный подход к созданию ИТ-решений, а также собственную операционную систему KasperskyOS — платформу для разработки кибериммунных продуктов. Такие специализированные операционные системы не чувствительны к внешним воздействиям, поскольку содержат встроенные механизмы контроля и защиты внутренних процессов, а также всех коммуникаций. Функционал системы, построенной на базе кибериммунной ОС, ограничен набором только тех функций, которые были определены при их разработке. Для информационной системы предприятия можно выделить три области, где кибериммунные системы наиболее эффективны:

- **Сегментирование.** При применении кибериммунных решений наиболее важной задачей является выделение промышленных информационных систем в корпоративную сеть. Сегментирование позволяет локализовать вредоносные воздействия в отдельных сегментах и не допустить распространения вредоносного ПО по всей корпоративной сети предприятия. При этом защищенные сегменты промышленной сети могут работать по своим протоколам, отличным от IP.
- **Само устройство.** Наиболее эффективной защитой является использование кибериммунной операционной системы со встроенными механизмами защиты на борту самого интеллектуального устройства: станка, автомобиля, инфомата или удаленного АРМ. Сейчас российскими производителями ведется работа по созданию и внедрению подобных решений, поэтому в процессе импортозамещения оборудования и при строительстве нового производства рекомендуется отдавать предпочтение именно таким системам со встроенной защитой.
- **Защита сети.** Манипулирование стандартными сетевыми протоколами часто является основным способом несанкционированного проникновения в информационные системы предприятия, поэтому использование сетевых устройств со встроенными средствами защиты, иммунных к большинству известных атак, является важной задачей при построении защищенных промышленных информационных систем. Кибериммунные сетевые устройства позволяют блокировать распространение вредоносного воздействия на сетевые узлы информационной системы, даже если это неизвестные ранее типы атаки или вредоносный код. Поэтому использование в ядре корпоративной сети кибериммунных маршрутизаторов и коммутаторов может значительно усилить защищенность сети промышленного предприятия.

Следует отметить, что на данный момент стандартов, которые определяют принципы построения кибериммунных систем, нет, но работа в этом направлении ведется. Существует предварительный стандарт построения систем сбора данных, которые отвечают основным принципам конструктивной безопасности. Стандарт ПНСТ 819-2023 «Информационные технологии. Интернет вещей. Системы с разделением доменов. Термины и определения» содержит основные определения для построения защищенных систем Интернета вещей, а ПНСТ 818-2023 «Базовые компоненты» описывает набор основных компонентов для кибериммунных систем.

### Пример конструктивно безопасной системы

Для иллюстрации принципов построения кибериммунных систем можно рассмотреть следующий пример информационной системы. В этой конфигурации кибериммунный шлюз взаимодействует с промышленным оборудованием по протоколу OPC-UA. Далее шлюз преобразовывает сообщения от оборудования в стандарт сообщений MQTT и передает их во внешний мир с использованием алгоритмов шифрования TLS, которые вместе гарантируют доставку промышленных данных в корпоративные системы, их конфиденциальность и достоверность. Для работы устройства необходимо развернуть в целевой ИТ-среде брокер сообщений MQTT (MQTT Broker), который будет обеспечивать администрирование и доставку сообщений подписчикам (различным ИТ-приложениям). Переданные промышленные данные после сохранения и анализа в дальнейшем используются в работе систем управления производством.



Таким образом, за счет преобразования протоколов кибериммунное устройство обеспечивает разделение сегментов промышленной и ИТ-сетей, безопасную и надежную доставку промышленных данных в системы MES/ERP/PLM и др. Например, для подключения промышленного оборудования к системам на базе «1С: ERP» через кибериммунный шлюз на базе KasperskyOS может быть использована специализированная шина данных.

### Особенности кибериммунных решений

При проектировании своих решений мы руководствуемся принципами и методологиями, наработанными за многие годы внутри компании. Чтобы решение на базе KasperskyOS было кибериммунным, необходимо следовать специальной методологии:

- четко определить цели безопасности (например, конфиденциальность данных), а также условия, в которых будет эксплуатироваться система;
- разделить решения на изолированные домены безопасности, учитывая функциональность и степень доверия к каждому из них;
- обеспечить контроль информационных потоков между этими доменами, разрешая только заданные виды взаимодействий.

Для интегратора, который занимается построением промышленных систем, использование кибериммунного устройства в общей схеме подключения снимает значительную часть вопросов обеспечения ИБ — они решаются на уровне программно-аппаратного комплекса, без использования дополнительных наложенных средств кибербезопасности.

Если говорить про конкретное устройство, которое мы использовали в своих проектах, то существенным преимуществом оказались встроенные возможности ПАК транслировать поток данных из протокола OPC UA в события MQTT. Это позволило на аппаратном уровне сразу «из коробки» упростить реализацию целевой интеграционной схемы для определенного класса задач: автоматизировать передачу большого потока информации от промышленного устройства в систему мониторинга, гарантировать ее целостность, конфиденциальность и доставку, а также обеспечить минимальную задержку. Устройство выступает в роли диода данных, однако его функционал может быть несколько шире.

В рамках внедрения кибериммунных систем мы можем выполнять комплекс работ, связанных как с безопасностью, так и с анализом и хранением данных производственного процесса, получаемых с промышленного оборудования. Например, проект может включать в себя бесшовную интеграцию оборудования с их цифровыми двойниками и системами класса ERP, а также визуализацию и анализ данных производства на Dashboard.

aprotech.ru

start@aprotech.ru  
+7 495 970 71 17

aprotech.ru

start@aprotech.ru  
+7 495 970 71 17

# Kaspersky IoT Secure Gateway



Кибериммунные шлюзы для подключения **ПРОМЫШЛЕННОГО И НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО** оборудования к облакам и бизнес-системам

## Сценарий №1

Шлюз как программный дата-диод (однаправленная передача данных)



- Защищенный сбор данных с промышленных устройств для передачи в РСУ;
- Мониторинг работы станков ЧПУ;
- Мониторинг работы спецтранспорта (карьерная техника, грузовые автомобили);
- Сбор и передача параметров для цифровизации нефтеналивного терминала;
- Подключение и мониторинг удаленных технологических площадок (буровые установки);
- Сбор и передача данных (КИП) от насосов и оборудование куста скважин/месторождения, для оптимизации энергопотребления и прогностики сбоев, передача данных в ДМЗ.

## Сценарий №2

Шлюз как роутер (двунаправленная передача данных)



### Дополнительно:

- Создание экосистемы из продуктов Лаборатории Касперского: KISG+KUMA+KSRW+KICS+KSC для обеспечения безопасности на объекте и дальнейшей безопасной передачи данных в систему «ГосСОПКА»;
- Централизованное управление продуктами Kaspersky через Kaspersky Security Center.

- Использование шлюзов на объектах КИИ в режиме МСЭ по сертификации ФСТЭК;
- Отправка событий безопасности в SIEM-систему по протоколу Syslog;
- Обнаружение вторжений IDS/IPS для защиты от внешних угроз;
- Киберзащита промышленного оборудования, РСУ, АСУТП и SCADA-систем от кибератак при подключении к ИТ-системам и сборе данных;
- Защита периметра предприятия, защита уровня ТСПД, создание сегмента ДМЗ;
- Мониторинг локальной сети с целью обнаружения новых подключенных устройств;
- Встроенный MQTT-брокер для построения систем M2M и передачи данных в IoT-платформы;
- Защита систем видеонаблюдения.



# Kaspersky IoT Secure Gateway



Кибериммунные шлюзы для подключения **ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ** к облакам и бизнес-системам

## Сценарий №1

Шлюз как программный дата-диод (однаправленная передача данных)

- Универсальный программный дата-диод конвертер для сбора телеметрии в сетях распределенной генерации и ее последующей передачи в КИС;

- Мониторинг объектов зеленой энергетики с целью прогностики и оптимизации;

- Мониторинг и сбор данных инфраструктуры электрозаправок.



## Сценарий №2

Шлюз как роутер (двунаправленная передача данных)

- Использование шлюзов на объектах КИИ в режиме МСЭ по сертификации ФСТЭК;
- Отправка событий безопасности в SIEM-систему по протоколу Syslog;
- Обнаружение вторжений IDS/IPS для защиты от внешних угроз;
- Кибер-защита инфраструктуры, оборудования, АСУТП и SCADA-систем при подключении к ИТ-системам и сборе данных;
- Технология проверки сетевых промышленных протоколов и анализ их трафика;
- Фильтрация трафика сетевых протоколов передачи данных;
- Удаленный доступ к узлам генерации (например, ДГУ), ретрансляция управляющих команд.



### Дополнительно:

- Создание экосистемы из продуктов Лаборатории Касперского: KISG+KUMA+KSRW+KICS+KSC для обеспечения безопасности на объекте и дальнейшей безопасной передачи данных в систему «ГосСОПКА»;

- Централизованное управление продуктами Kaspersky через Kaspersky Security Center.

aprotech.ru



start@aprotech.ru  
+7 495 970 7117

# САПР технологических установок PlantLinker

## Создано инженерами для инженеров

www.plantlinker.ru

ООО «ПлантЛинкер» 196105, Россия, Санкт-Петербург, пр. Юрия Гагарина, д. 2  
тел.: +7 (812) 309-15-94 info@plantlinker.ru

### Как мы перешли от передачи данных к полноценной САПР для моделирования промышленных объектов с насыщенными технологическими трубопроводами

Интервью с Андреем Сладковским



Трёхмерное моделирование промышленных объектов и сложных технологических установок – особенно трудоёмкая задача, кардинально отличающаяся от моделирования зданий. Программное обеспечение для этих целей также должно обладать определенной спецификой и требовать совершенно других знаний и практических навыков.

Татьяна Ларина, руководитель проектов в CSD, провела интервью с Андреем Ивановичем Сладковским, одним из основателей идеи PlantLinker, в ходе которого узнала об истории создания и развития САПР в условиях конкуренции с крупными западными вендорами, а также расспросила о том, какие насущные проблемы российских инженеров решает функционал системы.

**Можете кратко рассказать о вашей компании, её миссии и истории создания продукта?**

Компания «ПлантЛинкер» является разработчиком одноимённой системы автоматизированного проектирования, а также набора других систем.

Идея возникла в процессе нашей работы по внедрению и поддержке программного обеспечения в сфере Plant Design. По-русски можно подобрать такое определение – система автоматизированного проектирования промышленных объектов и сложных технологических установок непрерывного производственного цикла. Главным отличием таких объектов является наличие множества трубопроводных систем и технологического оборудования. Эти особенности накладывают довольно сложные требования на системы для проектирования и 3D-моделирования.

На этом рынке основную роль всегда играли и продолжают играть крупные зарубежные компании с такими мощными решениями как Intergraph PDS/Smart 3D и PDMS/Aveva E3D.

Российский рынок очень специфичен, так как наши компании начали работать с этими решениями намного позже момента их появления: например, первая версия системы PDMS вышла в 1974 году. Программные продукты Plant Design с большим трудом проникали на российский рынок. Я в свое время участвовал в первом показе системы PDMS на выставке «HEBA-94» в далеком 1994г. В то время эти системы «жили» на UNIX рабочих станциях: PDMS на Silicon Graphics/HP, а PDS на CLIX.

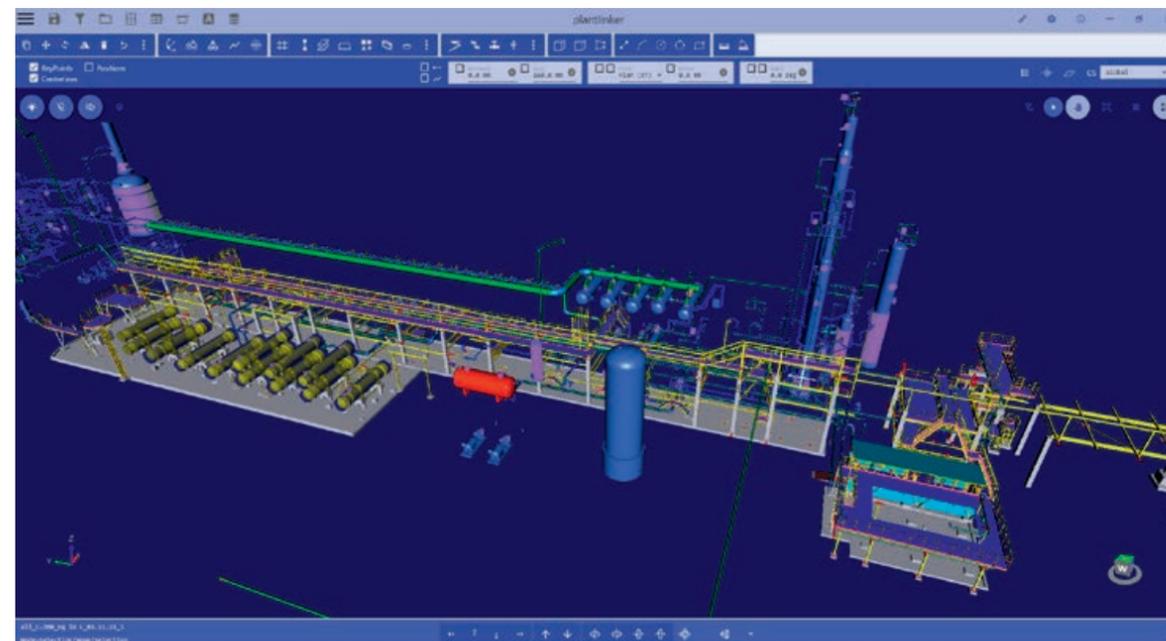
Активно продаваться в РФ эти системы начали только в 2000-х годах.

Все участники разработки PlantLinker – обычные инженеры с опытом работы в этой сфере. Поэтому мы и придумали такой слоган: «Создано инженерами для инженеров». И когда мы создавали, первую версию программы, мы и подумать не могли, что когда-то она превратится в некий новый САПР PlantLinker.

**Вы уже сказали, что на рынке САПР существовали высококласные решения, такие как E3D/PDMS от компании Aveva и Smart3D/PDS от компании Intergraph. Для чего вы создавали свою систему?**

Изначально, в 2015 году, когда Бюро ESG уже много лет специализировалась на внедрении систем компании Intergraph, мы начали работу по созданию решения по обмену информацией между системами.

К тому году сложилась уникальная ситуация, когда практически все игроки на российском рынке, которые участвовали в проектировании и моделировании промышленных объектов и технологических установок, уже имели такие системы. А некоторые закупили две разные из-за различных требований заказчиков.



Вторым драйвером для покупки таких систем стало участие в проектах, которые в нашей стране вели западные инженеринговые компании. Они нанимали подрядчиков для выполнения работ, потому что не умели сами выполнять чертежи по нашим стандартам и плохо понимали рынок.

И вот поэтому у нас появилась идея передавать объекты из одной системы в другую, связать их. Так и появился PlantLinker, в самом названии которого можно увидеть слово «связь». Тогда к этой идее ещё «приклеилась» Tekla Structures, которая является стандартом САПР строительных конструкций.

Идея возникла, но как это делать было непонятно. Потому что все зарубежные системы максимально закрыты и несовместимы друг с другом и с внешней стороны, фактически, представляют собой чёрный ящик. Все системы передачи данных между ними тоже были ограничены в своих возможностях.

Мы тогда прониклись идеями продукта XMpLant от компании Noumenon. Aveva и Intergraph предлагали его для обмена информацией между их системами. Мы помогли компании Noumenon в развитии их продукта для Smart3D. И поняли во время этого процесса, что можно передавать данные между разными системами в открытом формате XML. И поверьте, если кто-нибудь нам в 2015 году сказал, что через столько лет мы придём к САПР, мы бы посчитали его сумасшедшим и сказали бы, что никогда в это не впишемся. Потому что создать систему такого класса – это колоссальный труд и огромный риск.

Сначала мы создали свой формат хранения и передачи объектов между прототипом нашей системы, Smart3D и Tekla Structures. С этой идеей мы отправились на конференцию HEXAGON/Intergraph в Лас-Вегасе в 2016 году. На стенде мы впервые показали прототип PlantLinker и почувствовали большой интерес к нашему продукту от участников конференции из разных стран, и в том числе от представителей Intergraph. Это нас очень вдохновило, и мы поняли, что нам есть к чему стремиться. В 2018 мы снова приняли участие в конференции HEXAGON в Лас-Вегасе и отмечали живой интерес к нашей разработке.

Отмечу ещё раз, тогда, в 2016 году, идея заключалась в создании системы передачи объектов и моделей. С передачей моделей возникла идея создать просмотрщик (Viewer), чтобы можно было их визуализировать и провести над ними какие-то простейшие операции и работа «закипела».

**То есть сначала потребность в этом коннекторе для передачи данных появилась именно у ваших крупных заказчиков, которые работали с Smart3D, Aveva E3D и Tekla Structures?**

Да, верно. Тогда была большая проблема с передачей информации между разными системами и версиями разных каталогов даже внутри одной компании. Поэтому мы сначала использовали PlantLinker для внутренних процессов и передачи объектов из одного проекта в другой. И не думали о создании САПР до 2019 года. Но со временем, когда мы стали понимать, что наша технология работает, наш аппетит становился всё больше и больше. Правда российские заказчики не совсем понимали, зачем им нужен новый продукт, когда у них уже были свои процессы и решения, работающие по 5-10 лет.

Однако в то время цена на популярные западные решения стала очень сильно расти. Получилось так, что покупка одного рабочего места могла обанкротить среднюю компанию. А кроме этого, нужно было платить за поддержку, даже если вы не пользовались системой. Aveva дошла до того, что стала просто отключать лицензии за неуплату. У Intergraph политика лицензирования была более мягкая, но всё равно достаточно затратная. Поэтому российские компании стали думать о том, чтобы брать их в аренду или как-то сокращать количество рабочих мест.

И у нас возникла идея такого интересного предложения для заказчиков: «Вам нужно использовать в проекте Smart3D? Купите пару лицензий Smart3D и 10 рабочих мест для моделирования в PlantLinker для совместной работы».

**То есть, если я вас правильно понял, коннектор PlantLinker превратился в САПР PlantLinker? И можно сказать, что появилась возможность моделировать промышленные объекты, используя наработки, которые были в Smart3D: каталоги элементов, арматуры, оборудования?**

Ещё раз отмечу, что любой, кто работал с большими западными компаниями, знает их культуру и закрытый, в некоторой степени агрессивный характер. Aveva продавала свои продукты только через собственные каналы продаж. А Intergraph распространял свои продукты через партнёров только в двух странах – России и Бразилии.

И если бы мы начали представлять свою систему как замену их решениям, это вызвало бы бурную реакцию. Поэтому мы тогда были очень осторожны в своих высказываниях и представляли PlantLinker только как технологию для передачи данных между системами. И получали положительные отзывы, в том числе от высших руководителей Intergraph.

**Другими словами, вы предлагали свою систему PlantLinker не как замещение решений Smart 3D и Aveva E3D, а как дополнение и совместное использование с этими программными продуктами?**

Не совсем. Главная идея была всё-таки в возможности объектной передачи информации между разными системами, так как XMrLant к этому моменту просто исчез.

**Давайте поговорим про вашу систему PlantLinker. Можно ли сегодня с её помощью выпускать проектную и рабочую документацию по российским стандартам? Известно, что для инженеров, работающих в ПО Aveva E3D и Smart 3D это было проблематично.**

Скажу так, очень часто в России, в огромном количестве компаний, сначала фактически проектируют на плоской системе (AutoCAD, nanoCAD, КОМПАС), а потом по требованию заказчика с чертежей поднимают 3D-модель и отдают ее заказчику.

До 2022 года мы с ужасом смотрели на выпуск проектной и рабочей документации и говорили, что не будем заниматься этим.

Однако в 2021 году мы внутри компании стали задумываться о создании системы эскизирования. Для чего? Очень часто, например, технологу и строителю при работе над трехмерной моделью нужно обмениваться различной информацией. И этим специалистам нужно быстро выпустить не чертёж, а эскиз для внутреннего использования.

В общем, мы стали думать о создании 2D-системы, которая стала частью PlantLinker, и начали разработку внутри компании, не афишируя свою идею. А после февраля 2022 года нам стало понятно, что PlantLinker уже не может быть просто системой для передачи данных между запрещёнными в стране решениями.

Здесь нам пригодилась «заготовка» в виде системы эскизирования, на основе которой мы стали разрабатывать систему создания ортогональных чертежей, встроенную в PlantLinker. Сейчас это уже полноценный функционал для создания и оформления чертежей, а также для проектирования 3D-модели, удаления невидимых линий, нанесение размеров (в том числе ассоциативных), ассоциативных аннотаций и пр.

**С 2017 года компания Autodesk начала активно продвигать платформу Revit для промышленного сектора, на настоящий момент имеются успешные кейсы использования данного продукта в проектах этой отрасли. Многие крупные заказчики стали обращать внимание на Revit, а также признавать, что иногда средние или мелкие фирмы (работающие с этой системой) стали обходить их в тендерах и конкурсных процедурах. Как вы думаете, с чем это было связано? И где в это время находился PlantLinker?**

В этот момент мы были, скажем так, «спойлером» для систем компании Intergraph, Aveva и Tekla Structures по строительной части проекта. А что касается Revit, то мы работали с ним в области передачи данных только для металлоконструкций.

Проблема Revit в том, что он неплох только для проектов, где в большей степени присутствует «строительная часть», и относительно небольшая «технологическая часть». То есть, если взять проект строительства НПЗ (нефтеперерабатывающего завода), то там кроме отдельно стоящих реакторов, колонн, и небольших поддерживающих металлоконструкций, самого «здания» нет.

А инструменты для работы с трубопроводами в Revit крайне упрощены. Особенно много проблем может возникать, когда в модель нужно вносить ежедневные изменения.

**Для каких компаний и проектов предназначен продукт PlantLinker в первую очередь?**

Для самых разных. Вообще, до 2022 года мы никогда не позиционировали PlantLinker как САПР. Это всегда была система для передачи данных, а также система моделирования и предварительного проектирования для составления технико-экономического обоснования. Мы даже представляли её компании Intergraph именно в таком ключе. За рубежом это называется «концептуальное проектирование».

Сегодня САПР PlantLinker отличается следующими характеристиками:

Во-первых, система позволяет работать как в составе большого коллектива, так и автономно, хоть с вашей кухни. Дистрибутив занимает на рабочем диске меньше 100 мегабайт. Кстати, хочу отметить, что ранние западные системы для моделирования также создавались инженерами, были компактными и лёгкими в обучении и только потом они разрослись из-за различных внешних факторов.

Во-вторых, PlantLinker разработан только на основе библиотек с открытым исходным кодом. Поэтому у нас нет обязательств перед сторонними компаниями. Графическое ядро создано с помощью библиотеки Helix Toolkit на основе DirectX11, в которую мы внесли некоторые изменения и расширения.

При этом мы принципиально отказались от использования СУБД. Чтобы установить Oracle или MS SQL Server нужно иметь особые знания. Кроме того, для работы с ними нужен очень мощный компьютер. Поэтому, чтобы понизить технические требования к рабочему месту и упростить систему мы отказались от использования СУБД.

**Есть ли у PlantLinker триальная/пробная версия?**

Очень хороший и щепетильный вопрос. Напомню, что все большие западные компании вроде Aveva и Intergraph не раздают пробные версии. Чем был обусловлен такой подход? Дело в том, что их системы очень сложные и требуют дополнительной настройки каталогов под разные требования. И если вы дадите их неподготовленному человеку, то вы не получите выгоды. Он не поймёт, с чего начать, как работать и просто бросит её с негативным мнением о ней.

PlantLinker – такая же сложная система. Поэтому мы с осторожностью подходим к распространению пробных версий. Но если сотрудники компании проходят наше обучение, и мы заранее с ними договариваемся о том, что они тестируют, то тогда мы подготавливаем нужные настройки и каталоги и предоставляем триальную версию. Это необходимо, чтобы получить положительный результат тестирования.

**Но ведь негативный эффект может быть и толчком к развитию. Кроме того, вместе с демоверсией продукта можно предоставлять демо-проект и краткое руководство пользователя с конкретными шагами по выполнению данного проекта.**

Во-первых, скоро на сайте [plantlinker.ru](http://plantlinker.ru) появятся бесплатный модуль для просмотра 3D-моделей, доступный для скачивания, и бесплатная версия 2D-редактора, в которой можно будет работать над любыми чертежами, сделанными в PlantLinker.

Приходите и обращайтесь к нам за дополнительной информацией: всё покажем, расскажем, и поделимся пробной версией.

**То есть вы всё-таки предоставляете демоверсию PlantLinker по индивидуальному запросу?**

Да, по индивидуальному запросу работаем. Кстати, PlantLinker уже два года используется в обучении в Санкт-Петербургском государственном технологическом институте, а с этого года ещё и в Санкт-Петербургском государственном морском техническом университете. Мы заменили Intergraph Smart3D и Aveva E3D, так как наша технология соответствует этим системам. При этом она работает даже на старой университетской технике с 32-битной Windows 7.

От московских вузов пока запросы на лицензии не поступали.

**Были ли в системе PlantLinker какие-то неудачные решения? Как быстро вы их распознавали и замещали?**

Да, были. Изначально, например, у нас был другой вариант графического ядра. Тот же Helix Toolkit имеет две версии: стандартную и с поддержкой SharpDX. Сначала мы использовали стандартную, так как не планировали вообще делать большие модели, но потом поменяли её на второй вариант.

Также нам пришлось переписывать код для системы пользовательского интерфейса. Был громоздкий и неудобный вариант, который заменили, взяв за основу Material Design от Google. Кроме того, был полностью переписан модуль для выявления коллизий.

И таких моментов можно найти очень много. Для генерации элементов использовали принцип хардкода, а сейчас дополняем его параметрическими символами.

**Как сейчас формулируется стратегия развития продукта, есть ли дорожная карта? Могут ли пользователи участвовать в формировании новых идей?**

Каждый раз, когда мы демонстрируем систему, мы фиксируем и анализируем вопросы, которые нам задавали. Если новый функционал можно быстро реализовать, то мы тут же пытаемся это сделать.

Вот совсем недавно обсуждали с пользователями вопросы создания чертежей. Они хотели бы увидеть ассоциативные размеры, как в Aveva E3D. Мы решили, что если заказчик хочет этот функционал, то мы его сделаем. И реализовали всего за одну неделю, так как в системе уже накопился огромный внутренний потенциал для расширения.

А насчёт дорожной карты могу сказать следующее: новая версия PlantLinker 2024 радикально отличается от предыдущей. Отличается тем, что в ней появились практически все модули, которые мы планировали реализовать, параметрические символы, чертежи и многое другое.

Оборудование, строительные конструкции, трубопроводы были сделаны давно, но получили массу расширений. То же самое касается вентиляции, кабельных лотков, поиска коллизий: всё постепенно приобретает рабочий вид и тестируется на больших моделях. Для выпуска изометрических чертежей мы используем Intergraph Smart Isometrics (ISOGEN), однако предварительно написали для этого собственный модуль для подготовки данных.

Но это всё только основной костяк системы. Нам ещё предстоит его дорабатывать и расширять.

**Есть ли у вас в открытом доступе список пожеланий к продукту, который пользователи могут комментировать, дополнять и голосовать за приоритетность разработок? Как, например, у крупных западных разработчиков имеется wishlist.**

Список пожеланий есть, но он внутренний. У нас индивидуальный подход, и с каждым заказчиком мы предпочитаем работать отдельно. Но может оказаться, что требования разных заказчиков совпадают и они становятся приоритетными.

**Давайте поговорим о проектировании технологических установок и о разработке таких важных разделов как ТХ, ТМ, КМ т.к. это основные марки проекта. Не будем углубляться в детали, а пройдемся по частым вопросам инженеров-проектировщиков. Есть ли в PlantLinker функционал для создания технологических схем P&ID?**

Функционала для создания технологических схем P&ID на текущий момент нет. И, скажу честно, разрабатывать мы его пока не планируем.

Сейчас мы используем наш интерфейс к Intergraph Smart P&ID. С его помощью мы можем полностью передать схему со всеми свойствами, в том числе и передать свойства в модель.

**Какие возможности предоставляет PlantLinker по разработке информационной модели? Проектирование каких систем доступно и есть ли библиотеки компонентов (труб, трубопроводных деталей, арматуры, технологического оборудования)?**

В нашей системе, как и в Smart3D и Aveva E3D, нет никаких библиотек компонентов, потому что они создаются на основе спецификаций, правил и каталогов. Эти объекты формируются в режиме онлайн в процессе построения модели.

PlantLinker поставляется сразу со всеми данными по фитингам и фланцам по всем известным стандартам плюс каталоги металлопроката по ГОСТ и ASME.

Данные по трубопроводным деталям и основной части арматуры, таких как задвижки, клапаны, затворы, шаровые краны и пр. поставляются в виде размерных таблиц открытого формата. Их можно изменять и редактировать под свои потребности.

**Ещё один частый вопрос: можно ли передать 3D-модель технологического трубопровода с параметрами в расчётную систему? Например, для расчёта прочности и жесткости или гидравлического расчёта?**

Мы работаем с CAESAR II от Hexagon, так как используем формат файла PCF.

Что касается российского ПО Старт-Проф от НТП Трубопровод, то мы обсуждали с ними возможность создать такой функционал. Но они реализовывали его для конкретных пользователей и не хотят создавать универсальный модуль. Поэтому, если от кого-то из заказчиков поступит запрос на создание подобной интеграции, мы с радостью поучаствуем. С технической точки зрения ничего сложного в этом нет.

**Как обстоят дела с разработкой металлоконструкций (площадки под оборудование, трубопроводные эстакады, площадки обслуживания)?**

PlantLinker имеет полнофункциональный модуль проектирования строительных конструкций.

В дополнении мы полностью транслируем каталог Tekla Environment Russia. То есть пользователи могут напрямую работать с профилями и моделями Tekla.

**Какие отчёты/ведомости/спецификации можно получить из PlantLinker? Они генерируются по заранее настроенным шаблонам? Или нужно их настраивать самим пользователям?**

В этой области у нас есть две функциональные возможности. В первом варианте можно использовать отдельный модуль, где данные вводятся и редактируются в табличной форме. Из этого модуля можно выгружать отчёты.

Во втором варианте, над которым мы сейчас активно работаем, реализуется возможность создавать отчеты и спецификации прямо в чертёжном модуле с возможностью размещения на листе и обновлением по модели.

Все новые функции будут предоставляться пользователям PlantLinker бесплатно по мере их появления.

**На ваш взгляд, присутствуют ли у вашего продукта конкуренты на российском рынке сегодня?**

Из российских компаний у нас есть конкуренты, скажем так, по коммерческой части, но не по технической. Все программы, которые есть на рынке, не соответствуют требованиям к системам категории Plant Design. Они позиционируют себя как BIM-системы.

**Я знаю, что у вас есть своя позиция об ограничениях использования технологии BIM (ТИМ как сейчас это принято называть) при проектировании сложных промышленных установок и что технология Plant Design отличается от ранее озвученной технологии. Могли бы вы поподробнее рассказать, в чем их принципиальное отличие? И в чём всё-таки заключается ограничение применения технологии ТИМ в данной отрасли.**

В основе хороших систем Plant Design прежде всего лежат трубопроводные системы, все остальное – это вспомогательные элементы. Системы Plant Design также настроены на поддержку неограниченного количества этих трубопроводов и масштабирование под мегапроекты с возможностью быстрой модификации моделей.

Они устроены на основе правил и спецификаций, а не на библиотеках стандартных деталей – «семействах».

**Работаете ли вы в странах СНГ и на международном рынке?**

К международному рынку мы стремимся всеми силами. Страны СНГ тоже рассматривали, например, Казахстан. Но сейчас основной упор у нас всё-таки на российский рынок: мы хотим учесть в системе все особенности формирования выходной документации, в особенности требования по оформлению чертежей и пр.

**Назовите основные «фишки» PlantLinker, специфичные для российского проектирования, которых нет в других системах.**

Во-первых, это одна общая интегральная модель. Вы можете проектировать все системы в одном месте, как строительную часть, так и технологическую: трубопроводы, вентиляцию, кабельные лотки и прочее.

Во-вторых, не выходя из системы, можно создавать и редактировать чертежи, а потом сохранить и использовать их за пределами PlantLinker.

Также пользователи могут создавать собственные типы элементов и поля данных и выводить изометрические чертежи через стандартный модуль Intergraph ISOGEN.

Кроме этого, САПР PlantLinker – это автономная и лёгкая в установке система с открытым форматом хранения данных.

**Подсматриваете ли вы за развитием продуктов Aveva и Intergraph?**

В Intergraph сейчас выходит новая версия Smart3DX с новым пользовательским интерфейсом. Его обещали сделать ещё в 2013 году, когда мы даже не думали создавать свою систему. И вот сегодня, в 2024 году, не поверите, функционал PlantLinker немного шире.

По марке KM мы ориентируемся на Tekla Structures. В PlantLinker можно довольно быстро принять и материализовать их модели, создавать элементы несущих конструкций. Планируем реализовать параметрические узлы.

**Как система PlantLinker вписывается в IT-ландшафт крупного холдинга или проектного института, в которых уже внедрено множество систем для управления различными процессами? Как происходит обмен данными?**

Геометрию моделей и метаданные с атрибутами мы выгружаем в формате IFC, как в IFC 2x3, так и в IFC 4.

У нас также открытый формат хранения и передачи данных, поэтому все отчёты, спецификации и пр. можно легко передавать в другие системы. И мы всегда, если что, готовы с этим помочь.

**Чтобы вы хотели сказать своим потенциальным пользователям в завершении нашего интервью?**

Я ещё раз приглашаю всех на сайт [plantlinker.ru](http://plantlinker.ru) или связаться с нами. Мы вас не разочаруем.

Система Управления Инженерными Данными

# Плант-Навигатор

Создана на платформе IPS и системе визуализации PlantViewer 2D и 3D

Первая отечественная  
СУИД на Linux



СДЕЛАНО



В РОССИИ

ИНФОРМАЦИОННОЕ  
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ  
НЕПРЕРЫВНОГО  
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦИКЛА

## PlantLinker

САПР PlantLinker — проектирование  
и 3D-моделирование сложных  
технологических установок

[www.esg.spb.ru](http://www.esg.spb.ru)  
[www.icad.spb.ru](http://www.icad.spb.ru)  
[www.plantlinker.ru](http://www.plantlinker.ru)

8-812-3 091-091



# 2024

25-27 сентября  
Казахстан, Алматы



**KIOGE**  
OIL&GAS KAZAKHSTAN

29-я Казахстанская  
международная выставка и конференция

## «Нефть и Газ»

Подробная информация:

[www.kioge.kz](http://www.kioge.kz)



kioge.kz



kiogekazakhstan





Входит в группу компаний «ПРОТЕЙ»

# СИСТЕМЫ КОРПОРАТИВНОЙ ТЕЛЕФОНИИ И ВКС ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Унифицированные коммуникации

Private LTE

ГАТС/УПАТС

Шлюзы VoIP

ВКС-платформа

Решения для цифровой трансформации



sales@protei.ru  
tl.protei.ru  
+7 (812) 401 63 25

## Перевод предприятий энергетического и нефтехимического комплекса на отечественные системы связи



Компания ПРОТЕЙ Технологии входит в российский ИТ-холдинг ПРОТЕЙ, который с 1997 года разрабатывает и производит целый спектр программно-аппаратных продуктов для сферы телекоммуникаций.

ПРОТЕЙ Технологии внедряет эффективные решения для создания и модернизации корпоративной IP-телефонии, видеоконференцсвязи, системы промышленных объединенных коммуникаций, программное обеспечение. Портфель компании насчитывает сотни проектов по переводу отечественных предприятий с оборудования иностранных вендоров на российские и интеграции разнообразного оборудования между собой. Программные и аппаратные продукты ПРОТЕЙ успешно функционируют в крупных производственных холдингах, предприятиях и корпорациях.

### Задачи, которые мы решаем в области импортозамещения и цифровизации:

- Импортозамещение оборудования иностранных производителей с сохранением привычных сервисов.
- Модернизация систем корпоративной связи с расширением функциональных возможностей, сервисов и повышение уровня безопасности.
- Объединение инфраструктуры связи в единую сеть телефонии и видеоконференцсвязи, внедрение унифицированного способа корпоративного общения.

Оборудование ПРОТЕЙ имеет статус ТОРП, а программное обеспечение включено в Реестр отечественного ПО.

ООО «ПРОТЕЙ ТЛ»

+7 (812) 401-63-25

sales@protei.ru

<https://tl.protei.ru/>

Подписывайтесь  
на наш ТГ-канал:



197342, г. Санкт-Петербург,  
вн. тер. г. муниципальный округ Ланское,  
ул. Белоостровская, д. 6, литера А,  
помещ. 30-Н, офис 615

ТОРП

Реестр отечественного ПО

**Преимущества продуктов ПРОТЕЙ при внедрении на предприятиях энергетического и нефтехимического комплекса:**

- Реализация проектов полного цикла.
- Возможность адаптации системы под требования заказчика.
- Программное и аппаратное обеспечение собственной разработки.
- Полный цикл изготовления оборудования в РФ.
- Высокая надежность оборудования.
- Комплексное решение от одного производителя.
- Современные технологии и удобство эксплуатации.
- Круглосуточная техническая поддержка 24/7.
- Российские учредители и разработчики.



Рисунок 1. Система унифицированных коммуникаций на базе оборудования ПРОТЕЙ. Сеть связи в центральном офисе

**Корпоративные системы связи на базе оборудования ПРОТЕЙ**

**Системы телефонной связи**

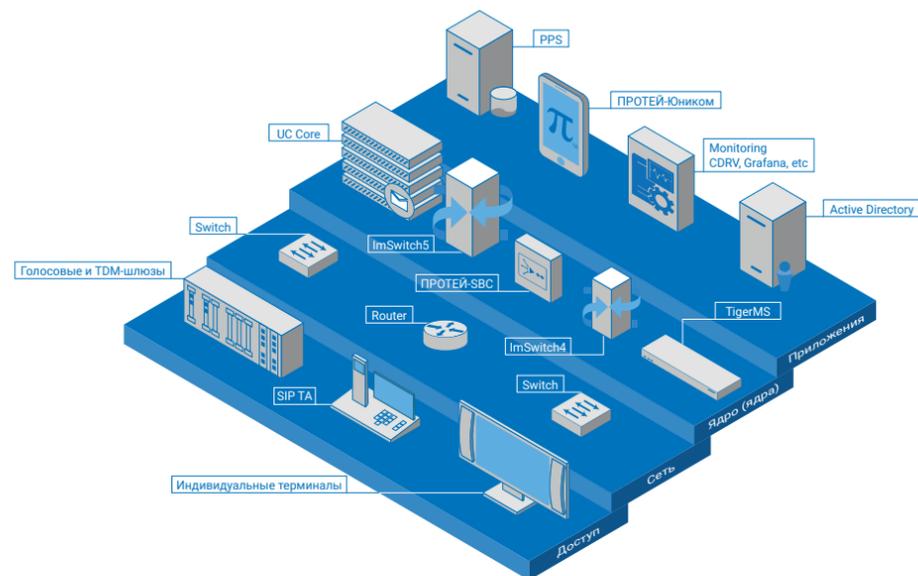


Рисунок 2. Архитектура системы корпоративной телефонии ПРОТЕЙ

ПРОТЕЙ Технологии внедряет эффективные решения для IP-телефонии и сетей NGN/IMS. Системы телефонной связи ПРОТЕЙ — это различное по уровню и емкости оборудование.

Решения ПРОТЕЙ полностью соответствуют российским и международным требованиям, предъявляемым к объединенным корпоративным коммуникациям. Системы связи ПРОТЕЙ уже успешно функционируют на предприятиях самого различного назначения: нефтегазовый комплекс, энергетика, нефтехимия, металлургия, транспорт и машиностроение и т.п., обеспечивая при этом не только постепенный переход с иностранных систем на российские, но и расширение емкости сети абонентов и унификацию всех компонентов корпоративной системы связи.

В линейке оборудования для телефонной связи есть и системы операторского класса, и небольшие решения для установки АТС малой емкости.

**Видеоконференцсвязь**



Рисунок 3. «ГРАНАТ» групповой терминал ВКС

ПРОТЕЙ ВКС — комплексное российское решение, созданное для организации системы аудио- и видеоконференцсвязи между внутренними и внешними абонентами. Система применяется в переговорных комнатах различного масштаба и любых комбинаций. ПРОТЕЙ ВКС интегрируется с любыми системами ВКС сторонних производителей, легко настраивается и управляется.



Рисунок 4. «САПФИР» сервер ВКС

**ПРОТЕЙ-Юником — платформа унифицированных коммуникаций (UC)**



Рисунок 5. Платформа унифицированных коммуникаций ПРОТЕЙ-Юником (UC)

Платформа унифицированных коммуникаций (Unified Communications) ПРОТЕЙ-Юником (UC) — это уникальное российское решение, сочетающее функции привычных мессенджеров с современными средствами цифровизации рабочего места и обеспечивающее высокий уровень информационной безопасности (ИБ). Платформа предназначена для организации служебной связи внутри учреждения и оперативной переписки с внешними контактами.

Для удобства пользователей разработано специальное UC-приложение, объединяющее мессенджер с другими средствами связи и автоматизации. Приложение обеспечивает пользователей привычными текстовыми индивидуальными и групповыми чатами с функциями передачи файлов, просмотра мультимедиа, поиска, аудио- и видеовыводами, видеоконференцсвязью, адресной книгой и дублированием функций служебного телефонного аппарата.

При использовании платформы ПРОТЕЙ-Юником отсутствуют риски утечки и искажения информации. Для обеспечения ИБ серверное ПО устанавливается на собственных серверах организации, а не в публичном облаке. Безопасность передачи информации по сети в зависимости от класса обрабатываемых данных обеспечивается стандартным механизмом TLS, либо путем использования сертифицированных средств криптографической защиты информации (СКЗИ).

#### Преимущества:

- Полностью отечественная разработка.
- Проектная кастомизация решения в закрытом сегменте.
- Возможность сертификации по ФСТЭК и ФСБ.
- Отказоустойчивость и горизонтально масштабируемая архитектура.
- Хранение 100% данных на серверах учреждения.
- Глубокая интеграция с корпоративной телефонией и видеонаблюдения.
- Работа с iOS, Android, Windows, Linux, MacOS, WEB.
- Работа на Astra Linux SE Смоленск.
- Проведение комбинированных сеансов аудио- и видеоконференций между web, мобильными пользователями и сторонними SIP/H.323-терминалами.
- Возможность проведения управляемых селекторных совещаний.

### МСРТТ — решение для построения современного сервиса профессиональной мобильной радиосвязи

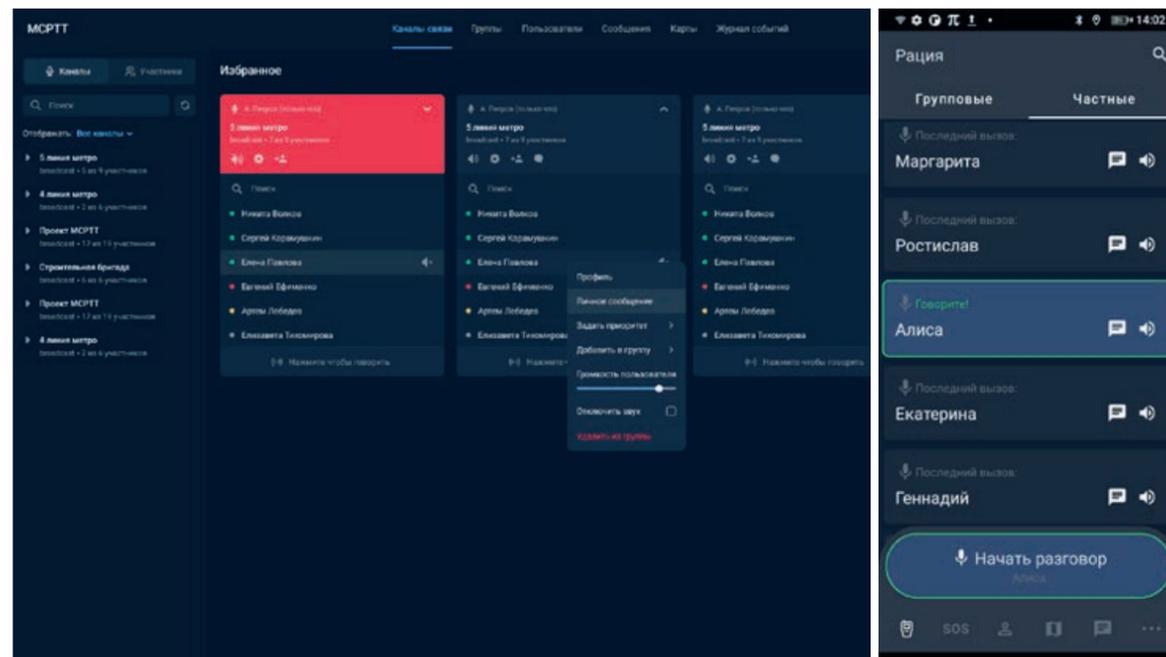


Рисунок 6. ПРОТЕЙ МСРТТ – отечественное решение промышленной радиосвязи на базе сетей 4G/5G

ПРОТЕЙ-МСРТТ — это решение, позволяющее помочь построить предприятиям цифровую радиосеть для общения между сотрудниками и группами. Известная всем МСРТТ-технология сегодня открывает новые возможности для построения системы промышленной радиосвязи, позволяя при этом заменить связь TETRA и DMR, а также использовать данные технологии совместно.

Решение полностью разработано НТЦ ПРОТЕЙ и направлено на предоставление РТТ-услуг для операторов связи, а также для корпоративных клиентов, промышленных предприятий и служб экстренного реагирования.

Ключевой особенностью является обеспечение надежной бесперебойной связью с опорой на стабильную транспортную инфраструктуру на базе сетей 4G/5G: передача критически важной информации, такой как управление подвижным составом, организация транкинговой связи на промышленных предприятиях, координация групп и выездных бригад при проведении удаленных работ т.д.

#### Особенности технологии:

- Гарантированное выделение каналов для абонентских вызовов с наивысшим приоритетом: критические вызовы, LWR.
- Высокая скорость выделения ресурса на радиоучастке и возможность приоритизации трафика.
- Голосовая и видеосвязь, обмен сообщениями и передача данных.
- Управление группами.
- Индивидуальная и групповая связь, а также рассылка циркулярных сообщений.
- Возможность работы через выделенное (приватное) ядро IMS при недоступности «основной» сети.

#### PromTV в интеграции с платформой PromUC

### Система промышленного телевидения для мониторинга технологических процессов на производственных объектах (промышленных площадках)

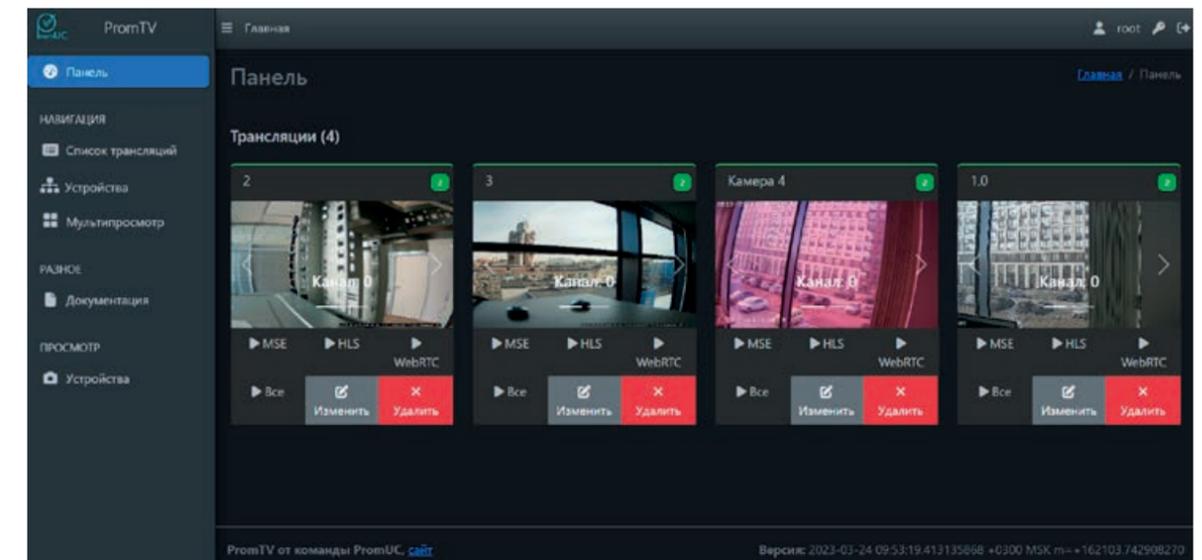


Рисунок 7. PromTV — система промышленного телевидения

Система промышленного телевидения для мониторинга технологических процессов на производстве PromTV интегрирована в платформу PromUC.

Платформа PromUC предназначена для создания интегрированной информационной среды информационно-управляющего комплекса для сбора, хранения, мониторинга и анализа данных телеметрии, визуального представления, телеуправления, управления событиями и инцидентами с оценкой SLA. PromUC гибко настраивается и позволяет вести мониторинг производственных процессов в режиме реального времени, а также в онлайн-режиме принимать решения на основе анализа всех собранных данных.

Система PromTV предназначена для мониторинга текущего состояния и процессов посредством видео и аудио информации, повышения эффективности функционирования технологических процессов за счет раннего обнаружения инцидентов и аварийных ситуаций. На рабочем месте

оператора осуществляется удаленный автоматизированный контроль внешнего состояния оборудования производственных объектов, действий эксплуатационного и обслуживающего персонала, выполняющего работы.

## Сервис и сопровождение в ПРОТЕЙ Технологии

Мы постоянно работаем над повышением качества обслуживания и гордимся тем, что все больше заказчиков нам доверяют, ведь наша главная задача — повысить удовлетворенность заказчика от процесса эксплуатации нашего оборудования. Для этого в ПРОТЕЙ Технологии работает отдел сервиса и сопровождения.

Нашим заказчикам в период гарантийного и постгарантийного обслуживания предоставляются такие услуги, как:

- Аварийное сопровождение, консультации, взаимодействие с технической поддержкой ПРОТЕЙ ТЛ.
- Адаптация нашей системы к существующему оборудованию заказчика.
- Ремонт оборудования.
- Обновление ПО, расширение функционала, доработки.
- Проведение технических семинаров по вводу в эксплуатацию и администрированию оборудования ПРОТЕЙ.

К нам можно обратиться в процессе получения оборудования и на этапе пусконаладочных работ.

Регулярно выпускаются новые версии программного обеспечения для обновления систем заказчиков удаленно или с выездом на площадку. Также один раз в год в рамках Договора на постгарантийное сопровождение осуществляется аудит оборудования.

На этапе гарантийного и постгарантийного сопровождения оборудования к нам всегда можно обратиться за консультацией по работе оборудования или при возникновении нестандартных ситуаций.

### Наши преимущества по обслуживанию:

- Персональный менеджер, который обеспечивает информационно-техническую поддержку (от договорной работы до взаимодействия с разработчиком).
- Русскоязычная техническая поддержка ПРОТЕЙ работает круглосуточно семь дней в неделю.
- Обслуживание может проходить в режиме удаленного доступа к оборудованию.
- Для наших заказчиков доступен локальный склад запчастей.
- Проведение технических семинаров по администрированию оборудования ПРОТЕЙ.

Также мы принимаем участие в семинарах заказчиков, рассказываем про перспективы развития оборудования и отвечаем на возникающие вопросы.

\* \* \*

Решения ПРОТЕЙ Технологии способствуют переводу предприятий энергетического и нефтехимического комплекса на отечественные системы связи, импортозамещению и цифровой трансформации.

**Давайте внедрять российские системы связи ВМЕСТЕ!**



Специализированные конференции

# ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ 2024

Промышленная автоматизация

Цифровизация производства

Интернет вещей и большие данные

Искусственный интеллект

Информационная безопасность

Автоматизация зданий и инженерных систем

28

мая

15-я специализированная конференция

**ПТА – САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

Moskovskiyе Vorota

25

сентября

4-я специализированная конференция

**ПТА – УФА**

Отель Nesterov Plaza

30

октября

14-я специализированная конференция

**ПТА – НОВОСИБИРСК**

Гранд Автограф Новосибирск Отель

# Группа компаний «Триалинк»

## Мультисервисные сети, системы оповещения, радиосвязь

117105, Москва, Варшавское шоссе д. 1, с. 1, офис 702В W-Plaza  
Телефон: +7(495)232-11-32  
e-mail: info@trialink.ru http: trialink.ru

## РЕШЕНИЯ ГК «ТРИАЛИНК» ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИКИ И НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Группа компаний «Триалинк» – российский разработчик, производитель и системный интегратор в области телекоммуникаций. Основным направлением являются разработка и внедрение собственных решений в области профессиональных телекоммуникаций Mission Critical Solutions. Свою деятельность ведёт с 1994 г. Продуктовая линейка группы насчитывает более 100 наименований, своим клиентам мы предлагаем исключительно оригинальное профессиональное ПО, разработанное нашими специалистами. Сегодня «Триалинк» – лидер по производству систем оповещения населения в СНГ.

Российский разработчик ГК «Триалинк» производит уникальные системные решения для рынка связи, мониторинга и общественной безопасности.

**RONET EVO – КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЧАСТНОЙ СЕТИ PLTE УРОВНЯ MISSION CRITICAL.**

**RONET – СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СВЯЗИ С ФУНКЦИЯМИ РТТ И ПОДКЛЮЧЕНИЕМ АБОНЕНТОВ ЧЕРЕЗ СЕТИ 3G/LTE И WI-FI.**



«Триалинк» разработала и поставляет комплексное решение для построения собственной сети рLTE, в составе ядра сети, базовых станций, опорной сети для их подключения, абонентских терминалов и аксессуаров к ним и различных программных приложений для работы на промышленных предприятиях.

Предлагается пакетное ядро LTE, удовлетворяющее требованиям 3GPP, оптимизировано для работы в технологических сетях связи. Ядро поддерживает только LTE – вызовы и функции, необходимые в технологических сетях связи. Функции ядра LTE, необходимые в операторских сетях LTE и не обязательные в технологических сетях исключены. Оптимизация ядра позволила значительно упростить его структуру и снизить стоимость.

Системы RONET EVO строятся с использованием базовых станций LTE различного типа и мощности, поддерживающие работу во всех используемых в России диапазонах LTE. В зависимости от потребностей заказчика можно выбрать базовые станции для размещения на улице или внутри помещений. Можно выбрать базовые станции с необходимым количеством каналов, что обеспечит требуемую пропускную способность и поддержку необходимого количества абонентов и других оконечных устройств (например видеокамер). В числе прочих заказчиком предлагаются базовые станции, предназначенные для работы во взрывоопасных средах.

Голосовая РТТ-связь в сети RONET EVO обеспечивается с помощью специального РТТ-сервера – RONET, который может быть использован и успешно используется как самостоятельное решение для организации технологической связи с подключением абонентов через сели 3G/LTE (операторские или частные).

Подсистема голосовой связи RONET поддерживает все типы голосовых вызовов а также видео вызовы с возможностью назначать до 10 приоритетов; имеет Диспетчерские функции и может быть связана с существующими системами радиосвязи DMR или TETRE, а также с телефонными сетями и IT-решениями.

Объединение систем RONET Evo и RONET с системами радиосвязи позволяет построить «гибридную» сеть (систему со смешанным парком абонентских устройств, что позволяет в том числе выполнить постепенную миграцию от старых, узкополосных систем связи к новой системе, построенной на современной технологии).

В составе систем RONET Evo и RONE заказчик получает многофункциональное Диспетчерское приложение, позволяющее оперативно управлять абонентами, динамически создавать новые рабочие группы и отслеживать положение абонентов и их треки на картах. Функция определения местоположения абонентов реализована как вне, так и внутри



помещений. В случае стыковки с сетями радиосвязи Диспетчер может работать как с абонентами LTE сети, так и с радиоабонентами. Реализована функция записи переговоров и других событий с возможностью последующего воспроизведения.

В составе систем RONET Evo и RONET предлагаются абонентские терминалы различных типов, предназначенные для эксплуатации в сложных условиях промышленного предприятия и имеющие повышенные характеристики по прочности и надежности. Предлагаемые смартфоны промышленного дизайна могут быть использованы не только как устройства для РТТ голосовой и видеосвязи, но и для работы с различными IT-приложениями, что позволяет говорить о них как об универсальных абонентских устройствах. В числе прочих заказчиком предлагаются взрывозащищенные смартфоны, предназначенные для использования во взрывоопасных средах.

Резервирование всех основных компонентов систем RONET Evo и RONET, специальные функции контроля доступа и защиты информации, обеспечение высокой скорости прохождения вызовов позволяет говорить об очень высоком уровне надежности, доступности и безопасности системы, удовлетворяющем уровню Mission Critical. На базе систем RONET Evo и RONET можно интегрировать разнотипные системы связи и управления, такие как IT-сеть, беспроводные сети (LTE и Wi-Fi), системы радиосвязи, телефонные сети в единую информационную среду с возможностью организации Центров Управления (Control Room).

«Триалинк», кроме поставки системы RONET Evo и RONET, обеспечивает полный спектр услуг, включая обследование объекта и расчёт необходимого радиопокрытия, расчёт пропускной способности для правильного выбора базовых станций, разработку проектной документации, производство и интеграцию системы, установку и пусконаладку (включая подготовку и проведение приемо-сдаточных испытаний), гарантийную и послегарантийную поддержку системы, интеграцию систем RONET Evo и RONET с существующими сетями (радиосвязи, телефонными сетями, IT-системами), обучение персонала заказчика.

Многолетний опыт ГК «Триалинк» в области строительства систем технологической связи в самых разных областях экономики и опыт собственных разработок в области связи и IT позволяет выполнять проекты RONET Evo и RONET на высоком уровне и с учетом всех требований заказчиков.



## ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «МАРС ТЕХНОЛОГИИ»

Современное инновационное предприятие, осуществляющее разработку и производство аппаратно-программных комплексов, специализированного программного обеспечения и электронного оборудования мирового уровня на базе технико-внедренческого потенциала информационно-коммуникационных платформ: «МАРС-АРСЕНАЛ» (системы оповещения населения) и «МАРС-МОНИТОРИНГ» (системы мониторинга процессов и опасных факторов), переданных в качестве интеллектуального капитала и портфеля проектов материнской компанией «ТРИАЛИНК ГРУПП».

«МАРС-АРСЕНАЛ» – это современный комплекс программноаппаратных средств оповещения, разрабатываемый на базе надежных передовых электронных и цифровых технологий и предназначенный для создания всех видов автоматизированных систем оповещения населения и структур ГО и ЧС (республиканских, региональных, муниципальных, потенциально опасных объектов и КСЭОН в соответствии с действующими нормативными требованиями (в том числе – Положением о системах оповещения населения и Методическими рекомендациями по созданию и реконструкции систем оповещения населения). Состав «МАРС-АРСЕНАЛ» представлен широкой и разнообразной номенклатурой профессионального электронного оборудования и программно-технических средств оповещения, включая: пульта управления (со специализированным прикладным программным обеспечением), сиренно-речевые и сиренные оконечные установки (пункты оповещения), оборудование перехвата радио и телевидения, систему оповещения телефонных абонентов, устройства сопряжения со сторонними системами и объектовым оборудованием оповещения.

### Основные преимущества комплекса:

- разработан и производится в России;
- использует современные, надежные и экономичные технологии;
- имеет широкую и разнообразную линейку пультов управления и оконечных устройств;
- обеспечивает максимальную автономность по электропитанию;
- использует все виды проводных и беспроводных каналов связи;
- имеет встроенные технологии для эффективного и экономичного обслуживания;
- имеет реальный опыт внедрения и реальной эксплуатации (более 20 000 устройств с 2006 г.);
- имеет наличие решений – для небольших объектов и территории, и для масштабных систем;
- обладает наилучшим соотношением цена/качество;
- организационная и техническая поддержка КПАСО-Р «МАРС-АРСЕНАЛ»;
- call-центр и вебсервис регистрации и обработки обращений;



- проводятся ежемесячные вебинары по вопросам внедрения и эксплуатации оборудования;
- проводится обучение пользователей и интеграторов работы с оборудованием;
- эффективная программа поддержки и развития компетенций партнеров;
- происходит постоянное развитие и улучшение функций и номенклатуры оборудования.

**Состоит из следующих компонентов:**

- Специализированное серверное и клиентское программное обеспечение управления системой оповещения «Марс-Арсенал exchange» (номер в реестре российского программного обеспечения 4350) – с интерфейсом управления процессом оповещения, использующим электронную карту местности с маркерами оконечных устройств (с громкоговорителями), изменяющими свой цвет в зависимости от их состояния и работоспособности, лентой регистрируемых событий и встроенными инструментами удаленной диагностики, формирования аналитических отчетов, работы с базами данных устройств, звуковыми файлами, сценариями оповещения и т.п.;
- Специализированное серверное и клиентское программное обеспечение оповещения телефонных абонентов «Марс Аларм» (номер в реестре российского программного обеспечения 4353) – с интерфейсом и функциональными возможностями запуска автоматического оповещения от десятков до тысяч телефонных абонентов по заданному перечню и правилам записанными речевыми информационными сообщениями, СМС и сообщениями по электронной почте;
- Пульта управления (АРМ операторов) системы оповещения – программно-аппаратные средства на базе компьютерных платформ и АРМ-контроллеров с предустановленным специализированным программным обеспечением «МарсАрсенал exchange»;
- Оконечные устройства оповещения – электронные блоки в виде металлических (в том числе уличных) шкафов различных размеров с контроллерами управления, модулями связи, цифровыми усилителями и системами автономного электропитания, с подключаемыми к ним специализированными громкоговорителями различной формы и мощности – от 100 Вт до комплектов на 4800 Вт, обеспечивающих трансляцию сигналов и информации оповещения на территориях радиусом от нескольких сотен метров до нескольких километров;
- Комплекты оборудования для перехвата сигналов цифрового теле и радиовещания, состоящих из электронных блоков и специализированных конверторов, устанавливаемых на территории объектов ФГУП «РТРС» и обеспечивающих автоматическое переключение видеосообщений на экранах телевизоров и информационных сообщений по радио в случае происшествия или чрезвычайной ситуации;
- Универсальные устройства сопряжения – электронные блоки различных форм и размеров, обеспечивающие подключение и управление с центрального пульта управления системы оповещения подсистем иного назначения или уровня: громкоговорящих систем торгово-развлекательных центров, систем оповещения о пожаре в зданиях, домофонных систем многоквартирных жилых домов, систем проводного вещания и т.п.;
- Мобильные комплексы оповещения – переносные и размещаемые на автотранспорте электронные блоки с ручными микрофонами, обеспечивающие трансляцию сигналов и информации оповещения в движении, в труднодоступных районах, в местах проведения массовых мероприятий и т.п.



**«МАРС-МОНИТОРИНГ»**

Продукт позволяет следить за температурой, давлением и другими климатическими параметрами, концентрацией определённых веществ в атмосфере или в помещении; контролировать нагрузки и деформации конструкций и сооружений, параметры безопасности и пожароопасности, а также различные системы и процессы.

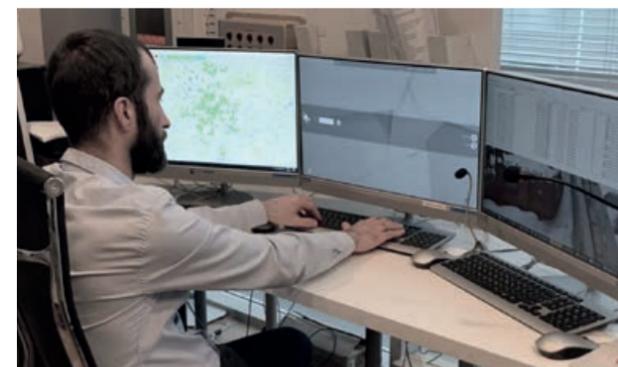
**Основные преимущества системы:**

- Надёжность: резервирование каналов связи, базовых станций и сервера; гарантированная доставка сигнала с датчика; промышленная платформа; использование радиоканала по технологии LoRa;
- Комплексный подход (информация с датчиков, управление реле и контроллерами, выполнение заранее определённых сценариев, событий, система оповещения, фото- и видеофиксация);
- Использование датчиков и контроллеров различных типов с подключением по различным протоколам;
- Использование любых IP-камер;
- Возможность подключения внешних модулей аналитики данных и видео;
- Возможность интеграции с другими системами;
- Невысокая стоимость;
- Простота и скорость развёртывания;
- Не требует разрешений на использование радиочастот;
- Российская разработка;
- Открытая архитектура, позволяющая подключать различные устройства сбора информации и управлять работой различных устройств, интегрировать уже имеющееся оборудование.



**Состоит из компонентов:**

- Специализированное серверное и клиентское программное обеспечение управления системой мониторинга «Марс-Мониторинг ММ.Х» (номер в реестре российского программного обеспечения 12273) – с интерфейсом, использующим электронную карту местности с маркерами постов мониторинга и генерирующим тревожное сообщение в случае критического изменения контролируемого параметра процесса или опасного фактора, с возможностью видеоконтроля и инициирования в автоматическом или автоматизированном режимах сценариев реагирования в смежных автоматизированных и/или информационных системах (например – в системах оповещения населения);
- Пульта мониторинга (АРМ операторов) – программно-аппаратные средства на базе компьютерных платформ и АРМ-контроллеров с предустановленным специализированным программным обеспечением «Марс-Мониторинг ММ.Х»;
- Посты мониторинга – электронные блоки в виде металлических (в том числе уличных) шкафов различных размеров с контроллерами управления, модулями связи и системами автономного электропитания; с подключаемыми к ним специализированными датчиками, измеряющими конкретные физические параметры или комплексы параметров – газоанализаторы состава воздуха (в том числе на наличие химически опасных и отравляющих веществ), локаторы уровня воды, метеостанции, тензометры зданий и сооружений, сейсмоконтроллеры, интеллектуальные видеоконтакты и т.д.



ООО «МАРС ТЕХНОЛОГИИ» зарегистрировано в Республике Татарстан (г.Иннополис) в целях создания на территории ИнноПарка современного центра по разработке и производству электронного оборудования и аппаратно-программных комплексов оповещения населения и мониторинга опасных факторов природного и техногенного характера.

В настоящее время ведутся работы по созданию следующего поколения комплекса технических средств оповещения «МАРС-АРСЕНАЛ», который начнет выпускаться в Республике Татарстан на производственной площадке ИнноПарка с июня 2024 года.

**УЗНАЙТЕ БОЛЬШЕ О НАШИХ ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЯХ**

MARS-ARSENAL.RU MARS-MM.RU

**МАРС ТЕХНОЛОГИИ**

# RONET EVO

## СОВРЕМЕННОЕ КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СОБСТВЕННОЙ (ЧАСТНОЙ) СИСТЕМЫ LTE С ФУНКЦИЯМИ РТТ-СВЯЗИ



- Передовая технология LTE
- Полный набор функций технологической связи предприятия индустрии 4.0
- Оптимальная конфигурация частной сети рLTE
- Пакетное ядро и большой выбор Базовых станций LTE
- Соответствует требованиям 3GPP
- Надёжность уровня Mission Critical
- Открытая архитектура, интеграция с IT-решениями

РЕШЕНИЕ РАЗРАБОТАНО И ПРОИЗВОДИТСЯ В РОССИИ



- Системы связи и передачи данных
- Системы оповещения населения
- Системы мониторинга природных и техногенных явлений и процессов



WWW.TRIALINK.RU

- Функции технологической РТТ-связи
- Большой выбор абонентских терминалов различного типа
- Интеграция с системами радиосвязи и телефонными сетями
- Разрешения и лицензии на использование сети LTE
- Доступные цены
- ПО RONET включено в Реестр Российского ПО



УЗНАЙТЕ ПОДРОБНОСТИ





## «МойОфис Профессиональный-2»

Сразу все необходимые офисные приложения для обеспечения эффективной работы, а также:

- Единая прозрачная лицензия на все компоненты платформы
- Готовые интеграции и инструменты для встраивания ПО в существующую инфраструктуру
- Продукт разворачивается на локальных серверах компании или доверенного партнёра
- Архитектура построена с учетом требований ИБ
- Поддержка и обучение пользователей работе с платформой
- Импортнезависимое ПО



### МойОфис Текст

Редактор текстовых документов с возможностью форматирования текста, добавления изображений, формул, объектов, таблиц, рецензирования, комментирования и автоматизации с помощью макрокоманд и надстроек, а также с режимом совместной работы. Можно использовать электронную подпись и защиту паролем. Редактор совместим со всеми популярными форматами: DOCX, DOC, DOT, DOTX, ODT, RTF, TXT, XODT



### МойОфис Таблица

Редактор электронных таблиц с возможностью создания и редактирования сводных таблиц. Доступно построение графиков и диаграмм, использование формул, функций, фильтров и сортировки данных, а также добавление заметок и автоматизация с помощью макрокоманд и надстроек. Редактировать таблицы можно в режиме совместной работы. Можно использовать электронную подпись и защиту паролем. Редактор совместим со всеми популярными форматами: XLSX, XLTX, XLS, ODS, CSV, XODS, XOTS



### МойОфис Презентация

Работа со слайдами и объектами на них: вставка изображений, текстовых полей, фигур и таблиц, работа с макетами презентаций, а также показ слайдов с лазерной указкой. Совместим со всеми популярными форматами: PPTX, PPT, ODP, POTX, POT, OTP, доступен экспорт в PDF



### МойОфис Почта

Почтовая система для деловой переписки и совместной работы сотрудников из офиса или в поездке на любом устройстве, с добавлением неограниченного количества почтовых ящиков. Работает с наиболее востребованными российскими ОС



### МойОфис Документы

Интерфейс для доступа к файловому хранилищу, создания, просмотра и редактирования документов в корпоративном облаке. Система для безопасного хранения корпоративных файлов с возможностью авторизации, аутентификации и разграничения прав доступа к данным

Почтовый клиент «МойОфис Почта» и приложение «МойОфис Документы» доступны для iOS и Android



Это безопасные и удобные офисные продукты для решения сложных задач и достижения бизнес-целей клиентов

Все продукты включены в Реестр российского ПО. Наши решения и комплекс сопутствующих услуг помогут организациям выйти на новый уровень надёжности, безопасности и масштабируемости в своих системах и приложениях.



## Услуги вокруг продукта

### Методология

- Аудит командой экспертов МойОфис
- Разработка этапов реализации стратегии
- Описание возможных интеграций

### Внедрение

- Профилирование пользователей
- Планирование этапов и составление списка ПО
- Развёртывание

### Обучение работе с продуктом:

- Интерактивные курсы
- Акцент на практику
- Сопровождение после курсов

## ПОИСК И РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ – РТСИМ



Дефицит кадров и оптимизация технологических решений – в числе главных вопросов, стоящих перед современным производством. Для их решения РТСИМ представляет уникальные продукты на стыке математического моделирования и цифровизации инженерного образования.

Компания создает целую экосистему, задача которой – сформировать качественный кадровый резерв для нефтегазовой отрасли. Каждый продукт сопровождается специалистами на всех этапах подготовки и работы на производстве.



## ПОДГОТОВКА ОПЕРАТОРОВ НОВЫХ ПРОИЗВОДСТВ



РТСИМ 25 лет успешно разрабатывает цифровые двойники. Это комплексные информационно-интерактивные системы, полностью повторяющие модели производств. С их помощью можно имитировать технологические процессы, аварии, изменять параметры производственного режима, прогнозировать результаты работы и обучать персонал.

Синхронизация цифрового двойника с реальными данными распределительной системы управления (PCY)/противоаварийной защиты (ПАЗ) после пуска

объекта позволяет проводить *эксперименты по усилению эффективности производства без риска* для действующего объекта.

На цифровых двойниках происходит подготовка персонала, новых сотрудников или практикантов. Наличие встроенного виртуального инструктора позволяет не только *самостоятельно осуществлять пусковые и остановочные процессы*, но и *управлять сложным оборудованием в нештатных аварийных ситуациях* с возможностью последующей оценки действий.

## ЭКОСИСТЕМА РТСИМ – 4 ЦИФРОВЫХ ПРОДУКТА НА ЕДИНОЙ ПЛАТФОРМЕ:

**01** Цифровые двойники РТСИМ – операторам на производстве

**02** ПО РТСИМ.Карьера – студентам и образовательным учреждениям

**03** Карьерный портал – HR и студентам в поиске работы

**04** Чемпионаты РТСИМ – производствам и студентам

## ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА

- Моделирование режима работы установки для изучения качества и количества продукции при разных параметрах
- Отработка приемов повышения эффективности пусковых операций и безопасного останова технологических процессов
- Формирование знаний и навыков для обеспечения надежной, безаварийной и экономически эффективной эксплуатации оборудования в разных ситуациях
- Выявление ошибок проектной документации на этапе строительства
- Удаленное инструктирование и добавление новых тренировочных заданий для отработки нештатных ситуаций

## ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ НАВЫКАМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ



Программное обеспечение РТСИМ.Карьера – это цифровая динамическая модель промышленных компьютерных тренажеров для обучения студентов в ВУЗах и ССУЗах. ПО легко внедряется в образовательный процесс и помогает *эффективно обучать, применяя практику к теории* термодинамики, физической химии, гидравлики и массообменных процессов.

Цифровая модель *воссоздает реальные технологические процессы, происходящие внутри определенного типа оборудования*. Студент наглядно знакомится с мнемосхемами, разбирается в интерфейсе и функционале рабочих станций РСУ. А для большего погружения и интереса предусмотрены системные подсказки и элементы геймификации.

Для использования цифровой модели *достаточно ПК или ноутбука с программным обеспечением*. Для быстрой адаптации студентов и преподавателей РТСИМ регулярно проводит онлайн обучения для преподавателей и ведет youtube-канал RTsim с обзорами и разъяснениями от ведущих специалистов нефтегазовой отрасли для студентов.

РТСИМ.Карьера – уникальный ин-

### РТСИМ.КАРЬЕРА В ЦИФРАХ

60

ВУЗов и ССУЗов внедрили ПО

600

преподавателей обучено

18000

Часов студенты использовали тренажеры

5000

зарегистрированных пользователей

струмент, который не только дает навыки и систематизирует знания, но и помогает в трудоустройстве. У каждого пользователя автоматически создается личный кабинет со статистикой, которая отражает количество практических занятий, фактическое время использования тренажеров и показатели по выполненным упражнениям. Таким образом, преподаватель может быстро и объективно оценить уровень подготовки студента, а работодатель - выбрать будущего сотрудника.

## ПОИСК ЛУЧШИХ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ВСЕЙ СТРАНЕ НА ОСНОВЕ РЕЙТИНГА РТСИМ



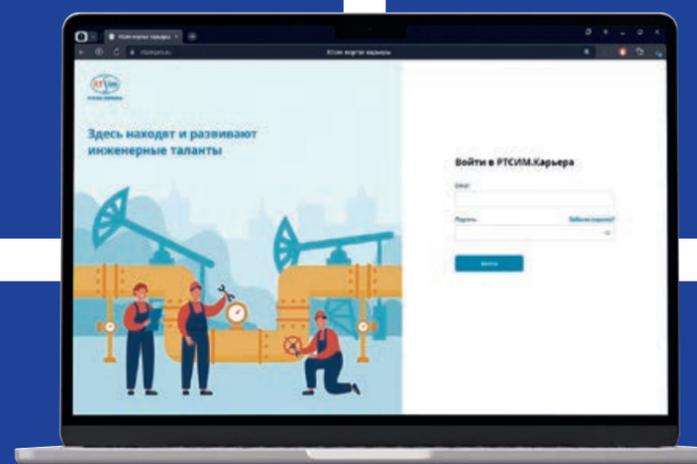
Карьерный портал РТСИМ – это *база данных студентов нефтегазовых образовательных учреждений*, сформированная на основе консолидации данных пользователей цифровых моделей, включая статистику из личного кабинета РТСИМ.Карьера, что позволяет ранжировать кандидатов по опыту и уровню навыков.

Кадровый резерв РТСИМ.Портала – 5 000 студентов. Каждый из них *потенциальный сотрудник нефтегазовой отрасли*. Доступ к базе могут получить HR-отделы промышленных производств и кадровые агентства. Это упрощает поиск специалистов среди выпускников ведущих нефтегазовых ВУЗов и ССУЗов РФ.

### RTSIMPRO.RU – ЭТО

Большой охват – База из 5000 студентов

Готовые специалисты с хард скилами – Оценка уровня навыков студента



Созданный кадровый резерв – Возможность приглашать на практику и работу

Развитие HR-бренда – Проведение активностей на платформе для узнаваемости бренда компании

## СОРЕВНОВАНИЯ ТЕХНОЛОГОВ НА ТРЕНАЖЕРАХ РТСИМ



Чемпионаты РТСИМ – это курсы профмастерства для сотрудников предприятий и студентов. Базой для проведения выступают цифровые модели РТСИМ.Карьера.

Они учитывают экономические показатели технологических процессов и оценивают себестоимость, прибыль и качество продукта в рамках задания.

### 10 ЧЕМПИОНАТОВ ПО СТАНДАРТАМ WORLDSKILLS ПРОВЕДЕНЫ НА ПО РТСИМ.КАРЬЕРА

PetrochemSkills  
WorldSkills Hi-Tech

«Я - лучший»  
«Профессионалы»

### ДЛЯ НАШИХ ПАРТНЕРОВ

«СИБУР»  
«Газпром нефть»

«НОВАТЭК»  
«Казаньоргсинтез»

## ДВА ФОРМАТА ЧЕМПИОНАТОВ РТСИМ

Онлайн – формат идеален для студентов. Они могут продемонстрировать свои навыки и умения и будут внесены в базу данных РТСИМ. Портала. А организатор сможет пригласить лучших на стажировку или работу.

Оффлайн – профконкурсы подходят для производств. Операторы соревнуются в качественном выполнении заданий. Соревновательные элементы мотивируют сотрудников совершенствовать профессионализм.

Чемпионаты РТСИМ развивают HR-бренд компании, способствуют удержанию кадров, дают возможность строить карьеру, повышают

престиж профессии, а также освещают преимущества промышленной отрасли для будущих работников.

✉ info@rtsim.ru

ООО «РТСИМ»

☎ +7 (903) 314-42-38



## ЗАМЕНА ИМПОРТНЫМ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫМ КОНДИЦИОНЕРАМ

Российская компания АТЕКСАР производит взрывозащищенные системы кондиционирования для поддержания оптимальных климатических условий в технологических помещениях, в которых существует опасность возникновения взрыва. Это предотвращает последствия опасных и вредных факторов взрыва на людей и обеспечивает сохранность материальных ценностей.

Подобные системы кондиционирования широко применяются в нефтегазовой отрасли на этапах добычи и переработки, при комплектации технологических блок-боксов (анализаторных блок-боксов, операторных/аппаратных, блоков контроля качества нефти/газа). Поддержание необходимой температуры является очень важным аспектом для бесперебойной работы оборудования и процессов производства.

Модельный ряд серии КВВ-Ех представляет собой новую линейку компактных взрывозащищенных кондиционеров моноблочного типа, сертифицированных согласно требованиям ТР ТС 012/2011, что позволяет применять их во взрывоопасных зонах 1 и 2. Основными преимуществами кондиционеров серии КВВ-Ех являются: компактные размеры, легкий корпус из нержавеющей стали AISI 304, простота установки (без привлечения профильных специалистов по кондиционированию) и настройки, автоматический контроль основных рабочих параметров. Компания АТЕКСАР предоставляет гарантию на 3 года и осуществляет экспрессдоставку кондиционеров по России.

Компактные и надежные кондиционеры АТЕКСАР помогут обеспечить исполнение проектов по комплектации аналитических блок-боксов, аппаратных и других чувствительных к температуре промышленных систем своевременно и на высшем уровне.



✉ info@atexar.ru

ООО «АТЕКСАР»

☎ +7 987 219 69 50

**XIII** Петербургский  
международный

# ГАЗОВЫЙ ФОРУМ

8–11 октября 2024

РЕКЛАМА 18+



Насосы. Компрессоры.  
Теплообменное оборудование.  
Сильфонные и резиновые компенсаторы.  
Системы компенсации нагрузок СКНР.  
Емкостное и колонное оборудование.  
Оборудование для фильтрации

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР  
**ЭКСПОФОРУМ**  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

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



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

**GAS-FORUM.RU**



**УРАЛХИММАШ**



НАЦИОНАЛЬНЫЕ  
ПРОЕКТЫ  
РОССИИ



**УРАЛХИММАШ**

## УРАЛХИММАШ СЕГОДНЯ — СОВРЕМЕННОЕ ДИНАМИЧНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

ОДИН ИЗ ВЕДУЩИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ: ГАЗОВОЙ, НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ, НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ, А ТАКЖЕ ДЛЯ АТОМНОЙ И ТРАДИЦИОННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КОМПАНИИ СОСРЕДОТОЧЕНА НА МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА, НАРАЩИВАНИИ АССОРТИМЕНТА И РАЗВИТИИ ЭКСПОРТА ПРОДУКЦИИ, В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ В СТРАНЫ БЛИЖНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ

## РЕАКТОРЫ

- каталитического крекинга
- алкилирования
- изомеризации
- гидрообессеривания
- гидрогенизации
- гидроочистки и др.
- реакторы замедленного коксования (коксовые камеры)
- реакторы для химических реакций ионной полимеризации, полиприсоединения, поликонденсации, гидролиза и др.

Рабочее давление, МПа	до 250
Высота, м	до 45
Диаметр, мм	до 5500
Толщина стенки, мм	до 300
Масса, т	до 350
Материал	монометалл, биметалл



### COKE CHAMBER

ЗАКАЗЧИК: АО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-ОНПЗ»  
 МАССА: 231 т  
 ДЛИНА: 49,7 м  
 ДИАМЕТР: 3000 мм  
 МАТЕРИАЛ: SA-387 GR.22 CL.2



## ФИЛЬТРЫ И СЕПАРАТОРЫ

- нефтегазовые сепараторы
- газовые сепараторы
- трехфазные сепараторы
- фильтры-сепараторы
- блоки сепараторов, пылеуловителей, фильтров и др.

### ПРОБКОУЛОВИТЕЛЬ V20

ЗАКАЗЧИК: ООО «Газпром комплектация»  
 МАССА: 77 т  
 ДЛИНА: 10,2 м  
 ДИАМЕТР: 2600 мм  
 ТОЛЩИНА СТЕНКИ: 100 мм

## ТЕПЛООБМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

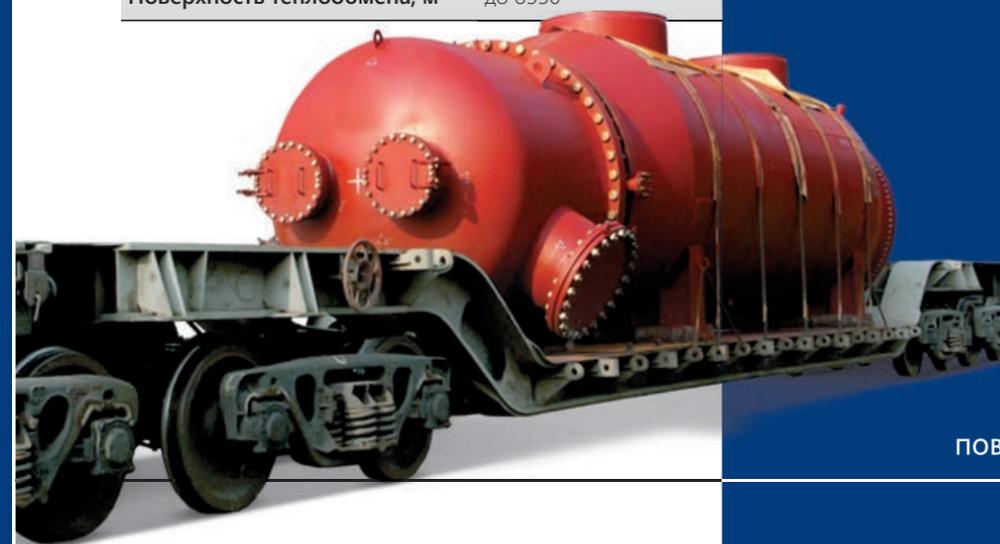


- теплообменники кожухотрубчатые с плавающей головкой и с U-образными трубами, с неподвижными трубными решетками и с температурным компенсатором на кожухе
- теплообменники кожухотрубчатые специального назначения (испарители термосифонные, конденсаторы вакуумные, испарители с паровым пространством)
- сетевые подогреватели, подогреватели высокого и низкого давления
- котлы-утилизаторы
- аппараты воздушного охлаждения

### ПОДОГРЕВАТЕЛЬ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ ПОЗ. 502

ЗАКАЗЧИК: АО «Тольяттиазот»  
 МАССА: 39,9 т  
 ДЛИНА: 8,6 м  
 ДИАМЕТР: 1800 мм  
 ТОЛЩИНА СТЕНКИ: 40 мм  
 МАТЕРИАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ: 12 X M  
 ПОВЕРХНОСТЬ ТЕПЛООБМЕНА: 1050 км

Длина, м	до 12
Диаметр, мм	3200
Толщина стенки, мм	до 300
Масса, т	350
Давление в корпусе, МПа	32
Температура в корпусе, °C	800
Поверхность теплообмена, м²	до 8550



### HORIZONTAL DISTRICT HEATER

ЗАКАЗЧИК: ТЭК Мосэнерго  
 МАССА: 55,5 т  
 ДЛИНА: 11,3 м  
 ДИАМЕТР: 2600 мм  
 ТОЛЩИНА СТЕНКИ: 20 мм  
 ПОВЕРХНОСТЬ ТЕПЛООБМЕНА: 2300 м²

## ШАРОВЫЕ РЕЗЕРВУАРЫ И ГАЗГОЛЬДЕРЫ

ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ СЖИЖЕННЫХ УГЛЕВОДО-РОДНЫХ ГАЗОВ И ЖИДКИХ ПРОДУКТОВ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ: БУТАН-БУТИЛЕНА, ИЗОПЕНТАНА, ГЕКСАНА, АММИАКА И ДР., А ТАКЖЕ ИНЕРТНЫХ ГАЗОВ И ВОЗДУХА.

Номинальный объем, м <sup>3</sup>	от 100 до 8000
Внутренний диаметр, м	от 10,5 до 23,5
Максимальная толщина стенки, мм	от 16 до 80
Рабочее давление, МПа	до 2,5
Минимальная температура воздуха, °С	-70
Сейсмичность в районах установки оборудования, баллов	до 9



Шаровой резервуар комплектуется внутренней смотровой лестницей, верхней площадкой обслуживания, переходными мостами, шахтной лестницей, штуцерами, люками и др. Монтаж резервуаров производится подразделениями АО «Уралхиммаш»

СТРОИТЕЛЬСТВО СКЛАДА ХРАНЕНИЯ ЖИДКОГО ПРОПАНА ДЛЯ ТОБОЛЬСК-НЕФТЕХИМ (СИБУР). ШАРОВЫЕ РЕЗЕРВУАРЫ ОБЪЕМОМ 2400 м<sup>3</sup>

ДЛЯ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК СУГ (АВТОМО-БИЛЬНЫМ, ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ И МОРСКИМ/РЕЧНЫМ ТРАНСПОРТОМ), А ТАКЖЕ ХРАНЕНИЯ СУГ (ВОЗМОЖНО ШТАБЕЛИРОВАНИЕ КОНТЕЙНЕРОВ-ЦИСТЕРН). КОНТЕЙНЕР-ЦИСТЕРНА ПО МАССЕ И ГАБАРИТАМ СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ СТАНДАРТА ISO 668:1995 И ИМЕЕТ ТИПОРАЗМЕР 1СС

ПОЛУЧЕНО СВИДЕТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОГО МОРСКОГО РЕГИСТРА СУДОХОДСТВА

### КОНТЕЙНЕР-ЦИСТЕРНА ДЛЯ СУГ

Благодаря особенностям конструкции и материального исполнения транспортируются по три груженых или по четыре порожних на платформе



## ЕМКОСТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- емкости горизонтальные и вертикальные с эллиптическими и коническими днищами (типы ГЭЭ, ГКК, ВЭЭ, ВКЭ)
- баки вертикальные (типы ВПП и ВПК)
- воздухохборники
- сосуда высокого давления

Длина, м	до 45
Внутренний диаметр, мм	5500
Толщина стенки, мм	до 300
Давление, МПа	до 21
Типы днищ	Эллиптические, сферические, полусферические, конические, плоские



### АППАРАТЫ МОГУТ ПОСТАВЛЯТЬСЯ В БЛОЧНО-КОМПЛЕКТНОМ ИСПОЛНЕНИИ

В комплект поставки входят:

- рама
- площадки обслуживания
- запорно-регулирующая арматура
- приборы КиА
- другое оборудование, поставляемое по требованию заказчика

### ЕМКОСТЬ ДЛЯ СБОРА КОНДЕНСАТА

ЗАКАЗЧИК: Консорциум «Хазар» (ГК «Туркменнефть»)

ОБЪЕМ: 16 м<sup>3</sup>

МАССА: 4,8 т

ДИАМЕТР: 2000 мм

ДАВЛЕНИЕ: 0,03 МПа



ОБОРУДОВАНИЕ В БЛОЧНОМ ИСПОЛНЕНИИ ДЛЯ УКПГ-3 ЧАЯНДИНСКОГО НГКМ (ГАЗПРОМ)



### БУЛЛИТ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ АЗОТА

ЗАКАЗЧИК: Saratov Oil Refinery (Rosneft)

МАССА: 97,4 т

ВЫСОТА: 15313 мм

ДИАМЕТР: 3500 мм

ТОЛЩИНА СТЕНКИ: 82 мм

ДАВЛЕНИЕ: 6,9 МПа

РАБОЧАЯ ТЕМПЕРАТУРА: 80°С

### АРМАТУРНЫЕ БЛОКИ



## ИЗОТЕРМИЧЕСКИЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ РЕЗЕРВУАРЫ ДЛЯ СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ

Рабочий объем	5000-120000 м <sup>3</sup>
Температура рабочей среды, °С	-200 и выше
Температура окружающей среды, °С	от -60 до +50

### РАБОЧАЯ СРЕДА

- СПГ (сжиженный природный газ)
- Кислород
- Азот

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ

- насосы
- датчики и система управления
- запорная арматура
- регазификатор

### ЦИКЛ ПРОИЗВОДСТВА

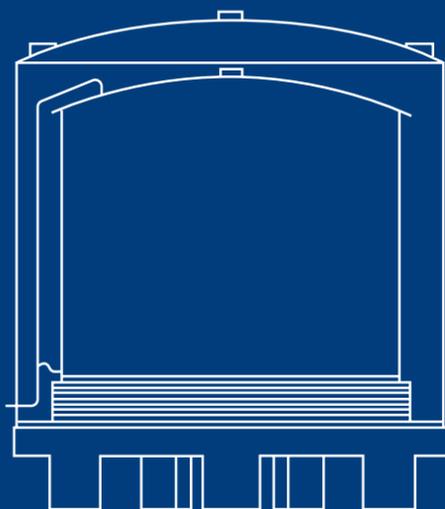
3-5 месяцев

### СРОКИ НАЧАЛА СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

4 квартал 2024



РЕЗЕРВУАРЫ РАЗМЕЩАЮТСЯ НАД УРОВНЕМ ЗЕМЛИ, НА БЕТОННЫХ ОСНОВАНИЯХ. ТАКОЙ ПОДХОД ПОЗВОЛЯЕТ НАПОЛНЯТЬ ИХ И СЛИВАТЬ ЖИДКОСТЬ БЕЗ НАСОСОВ.



22-24 октября 2024  
Москва, МВЦ «Крокус Экспо»

## 23-я Международная выставка «Насосы. Компрессоры. Арматура. Приводы и двигатели»



увеличьте  
объем продаж



привлеките  
новых клиентов



расширьте  
географию сбыта

Организаторы



Забронируйте стенд на [pcvexpo.ru](http://pcvexpo.ru)

пер. Хибиногорский, 33, г. Екатеринбург, Россия, 620010,  
тел.: +7 (343) 310-05-03 (контакт-центр)  
e-mail: [general@ekb.ru](mailto:general@ekb.ru), [sales@ekb.ru](mailto:sales@ekb.ru)  
[www.uralhimmash.ru](http://www.uralhimmash.ru)



## НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АО «ОКБМ АФРИКАНТОВ» ПО НАСОСНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

АО «ОКБМ Африкантов» обладает многолетним опытом по разработке, освоению технологии производства, изготовлению, монтажу, наладке, ремонту, обслуживанию при эксплуатации, а также модернизации насосных агрегатов и основного оборудования для них.

### Поставка насосов и ЗИП для них:

- главные циркуляционные насосы для быстрых реакторов с натриевым теплоносителем и АЭС с РБМК;
- главные циркуляционные насосы для судовых АЭУ;
- электронасосы для нефтегазового комплекса и насосы СПГ;
- насосы общестанционных систем АЭС;
- более 350 единиц насосного оборудования типа ЦВА, ЦПН, ППН;
- бустерные насосы;
- модернизированные насосные агрегаты аварийного и планового расхолаживания;
- насосные агрегаты нового поколения: вспомогательные питательные, аварийно-питательные, аварийного и планового расхолаживания, спринклерные.

**Техническое сопровождение и обследование эксплуатирующихся насосных агрегатов на АЭС России**

- насосов собственной разработки;
- насосов поставки зарубежных предприятий.

**Модернизация эксплуатирующегося насосного оборудования, поставка торцовых уплотнений.**

**Рейнжиниринг, ремонт, поставка ЗИП для импортных насосов СПГ и ГНХ.**

Предприятием создана собственная стендовая база для испытаний насосного оборудования.

## ЭЛЕКТРОНАСОСЫ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

Преимущества герметичных насосов АО «ОКБМ Африкантов»:

- высокая надежность в эксплуатации;
- отечественная производственная база;
- авторское техническое сопровождение при эксплуатации;
- возможность проведения технического освидетельствования и продления назначенных показателей надежности (ресурса и срока службы).



ГЭН 170/190-03



ГЭН 10/40



ГЭН 50/250



ГЭН 50/50



ГЭН 50/400

Перекачиваемая среда: нейтральные, агрессивные и содержащие вредные вещества всех классов опасности по ГОСТ 12.1.007 жидкости.

Параметры питающей сети: напряжение – 380 В, частота – 50 Гц.

По согласованию с Заказчиком насосы могут применяться для перекачивания сред с другими параметрами.

## ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ КРИОГЕННЫЕ ЭЛЕКТРОНАСОСЫ

В АО «ОКБМ Африкантов» ведутся работы по созданию линейки насосов сжиженных газов (СПГ, этан, пропан, бутан и др.) мощностью 0,025...2,2 МВт под потребности предприятий нефтехимической, газовой промышленности и сооружаемого стенда СПГ. Электронасосы поставляются по стандарту ГОСТ 32601-2022 (ISO 13709:2009) / API 610 12 редакции и применяются для перекачивания сжиженных газов при их производстве, транспортировке и бункеровке.

Освоено более десяти типоразмеров электронасосов, диапазон характеристик которых покрывает потребности как действующих, так и перспективных объектов СПГ-индустрии.

Предлагаемые электронасосы обеспечивают высокие эксплуатационные показатели: назначенный ресурс без разборки и ремонта — 40 тыс. часов, срок службы — более 25 лет.

ЭНК 670/1670



ЭНК 670/1670



ЭНК 1750/188



ЭНК 268/205



ЭНК 2000/241



ЭНК 11/385

### Электронасос ЭНК 40/400

Обеспечивает откачку этана из аварийно-дренажной емкости. С 2021 года эксплуатируется в составе штатной установки.

### Электронасос ЭНК 268/205

Предназначен для подачи СПГ из емкости мгновенного испарения в систему хранения. С 2021 года эксплуатируется в составе штатной установки.

### Электронасос ЭНК 1750/188

Эксплуатируется с ноября 2020 года. Это первый крупнотоннажный криогенный насос российского производства, с улучшенными эксплуатационными характеристиками и свойствами надежности относительно зарубежных аналогов.

### Электронасос ЭНК 670/1670

Предназначен для циркуляции СПГ по контуру испытаний жидкостных детандеров стенда для испытаний средне- и крупнотоннажного оборудования СПГ.

### Электронасос ЭНК 2000/241

Предназначен для отгрузки СПГ из резервуара хранения в танки судов-газовозов.



**АО «СУЗМК-Инжиниринг»**  
**Центральный офис**  
 119021 г. Москва, ул. Россолимо, д. 17 стр. 3,  
 эт./пом. 3/II оф. 57  
**Проектный офис**  
 г. Екатеринбург, ул. Гоголя, д. 15, Литер Ж, 6 этаж

+7 (499) 444-36-78  
 sales@suzmk.pro  
**Производственная площадка**  
**АО «СУЗМК ЭНЕРГО»**  
 624070 Свердловская обл.  
 г. Среднеуральск, ул. Ленина, к. 1 стр. 1/9



## Инновационное высокоэффективное теплообменное оборудование

В настоящее время нарастает необходимость модернизации действующих производств, оснащения предприятий надёжным и эффективным современным оборудованием, которое будет обеспечивать бесперебойную работу существующих и вновь построенных технологических установок. Это повысит энергоэффективность, снизит производственные издержки, ресурсопотребление и минимизирует экологический след.

Команда СУЗМК активно развивается, осваивает новые методики и возможности. В результате применения цифровых технологий, учитывая детальный анализ действующего оборудования, опыта производства и эксплуатации импортных и отечественных разработок, мы создаем оборудование максимально отвечающее требованиям Заказчика, нормативным регламентам и самым высоким стандартам качества проектирования и изготовления.

Создание и применение цифровых двойников на базе численного моделирования процессов позволяет просчитать множество вариантов работы оборудования и подобрать наиболее эффективную конструкцию. Кроме того, цифровая модель может быть использована на всех этапах жизненного цикла изделия. Наше предприятие активно применяет данные разработки и использует для этого самое современное программное обеспечение.

- 1994 ● Металлоконструкции
- 1996 ● Опорно-подвесная система трубопроводов
- 1999 ● Поверхности нагрева энергетических котлов
- 2002 ● Детали трубопроводов высокого давления
- 2004 ● Выпарные аппараты
- 2005 ● Пароводяные теплообменники
- 2006 ● Деаэраторы
- 2008 ● Подогреватели высокого давления
- 2020 ● Год основания АО «СУЗМК-Инжиниринг»
- 2021 ● Кожухотрубчатые теплообменники
- 2022 ● Подтурбинные конденсаторы
- 2023 ● ПВД камерного типа
- 2024 ● Структурное развитие, наращивание объема производств

## Инновационный подход к проектированию

- ⊘ Исключение застойных зон, байпасирование сред
- ▲ Повышение коэффициента теплоотдачи
- 🔍 Защита труб от эрозионного и вибрационного износа
- 📋 Организация движения сред с заданной скоростью и сопротивлением
- Равномерное распределение сред по трубам аппарата
- 🌡️ Возможность охлаждения конденсата до заданных температур
- ☁️ Система своевременного отвода неконденсирующихся газов
- 🔧 Обеспечение эксплуатационной надёжности и ремонтпригодности



Следуя мировому опыту, используя при этом Российскую нормативную базу, мы проектируем и изготавливаем аппараты, которые дают ощутимый положительный эффект за счёт повышения производительности на установках с увеличением количества и качества продукта, повышения рекуперации и, как следствие, снижения энергозатрат, снижения эксплуатационных издержек за счёт длительных межремонтных пробегов.

### Устаревшее оборудование большинства производств имеет следующие недостатки:

- очень маленький срок гарантии со стороны производителя оборудования, что возлагает все риски по выходу из строя оборудования на потребителя;
- не обеспечивается регламентный режим работы аппаратов, что существенно влияет на эффективность работы установки;
- образование отложений из-за неправильного распределения и скоростного режима эксплуатации, что приводит к ухудшению теплопередачи, подшламовой коррозии и выходу из строя труб, а также требует постоянной чистки труб и необходимости вывода оборудования из эксплуатации для обслуживания.

### В наших решениях используются разработки имеющие научную новизну, а именно:

На основании экспериментальных исследований и результатов физико-математического моделирования процессов теплообмена разработаны принципы систем конструирования интенсифицированных кожухотрубчатых аппаратов большой единичной мощности (больших диаметров до 3000 мм) для «проблемных» (склонных к высаживанию содержащихся в них физико-химических включений) сред, в том числе в режимах изменения агрегатного состояния.

Подобрана и отлажена методика установления характеристик распределительных устройств, основанная на объёмном тепловом эксперименте. Всесторонняя оценка работы распределительных устройств позволяет детально исследовать аппараты в любом масштабе и рабочих режимах эксплуатации, что способствует достижению минимальных температурных напоров в подогревателях паротурбинных установок.

Разработаны конструкции раздающих коллекторов (распределительных устройств) обеспечивающих высокую равномерность распределения теплообмениваемых потоков (на уровне 90-95) как в трубном, так и в межтрубном пространствах вертикальных и горизонтальных аппаратов, существенно превосходя показатели зарубежных агрегатов в диапазонах регулирования рабочих нагрузок, являющихся одним из главных параметров, обеспечивающих высокий уровень эксплуатационной надёжности.

Разработана и опробирована методика расчёта процесса, при котором конденсат в зонах конденсации горизонтальных и вертикальных аппаратов используется для интенсификации процесса теплообмена при условии работы в режимах срыва конденсата с теплообменной поверхности в объём энергии конденсирующегося пара при скоростях пара выше критической ( $W_{кр}$ ).

В каждом индивидуальном случае с учётом особенностей технологического процесса мы всегда находим оптимальные решения.

### Например, в теплообменниках по добыче нефти и газа учитываются:

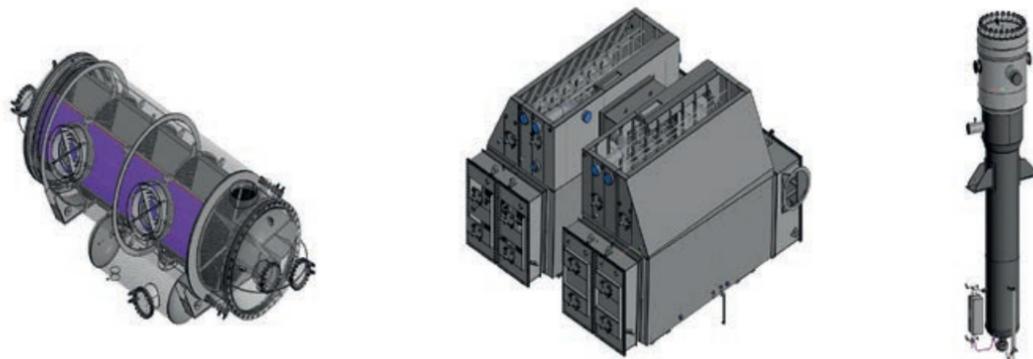
- Высокая степень вязкости нефти;
- Высокое содержание агрессивных примесей;
- Ограниченность габаритов площадки размещения;
- Высокое давление и металлоёмкость.

### В проектах по переработке нефти на первичных (АТ, АВТ), вторичных (риформинг, гидроочистка), высоковязких (битумная) и вспомогательных процессах решаются следующие задачи:

- Расширенный межсервисный интервал при работе с вязкими средами (асфальт, нефть, гудрон, битум, высоковязкая нефть), в том числе на АВТ с периодом между чистками более 5-8 лет;
- Обеспечение чистоты поверхности при работе с грязной оборотной водой;
- Уменьшение количества остановок и чисток оборудования, работающего на средах, склонных к полимеризации и зарастанию (бутадиен и прочие);
- Повышение рекуперации тепла на сырьевых блоках гидропроцессов (ГСС-ГПС);
- Экономия энергоресурсов на паровых подогревателях за счет глубокого охлаждения конденсата, газа за счет более глубокой рекуперации тепла перед печами;
- Снижение металлоемкости при внедрении группы теплообменников на установку по сравнению со стандартными аналогами (снижение габаритов, массы, цены);
- Повышение надежности теплообменников-конденсаторов вакуумных блоков;
- Замена теплообменников импортного производства при невозможности подобрать стандартные аналоги;
- Подбор и проектирование теплообменников по документации иностранных Лицензиаров и проектировщиков.

### Виды проектируемых аппаратов

При индивидуальном проектировании предполагается возможность проведения расчетов на прочность аппаратов любого конструктивного исполнения, в том числе аппаратов большого диаметра. Область применения таких аппаратов находится в условиях работы с различным давлением: от глубокого вакуума до 1300 атм. и при различных температурах: от минус 196 до 900 °С. В основе проектирования лежит непосредственное обследование существующего аппарата, выявление слабых мест конструкции и влияние всех факторов связанных с особенностями производства.



### Конструкции

- Коллекторно-спиральные;
- С неподвижными трубными решетками;
- С неподвижными трубными решетками и температурным конденсатором на кожухе;
- С плавающей головкой;
- С U-образными теплообменными трубами;
- С паровым пространством;
- С плавающей головкой и компенсатором;
- С оребренными и профилированными трубами;



Подогреватели высокого давления



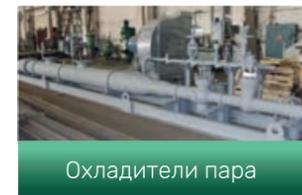
Подогреватели низкого давления



Конденсаторы



Подогреватели сетевой воды



Охладители пара



Охладители конденсата



Подогреватели мазута



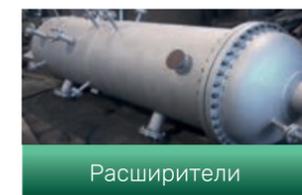
Деаэраторы



Испарительные установки



Сепараторы



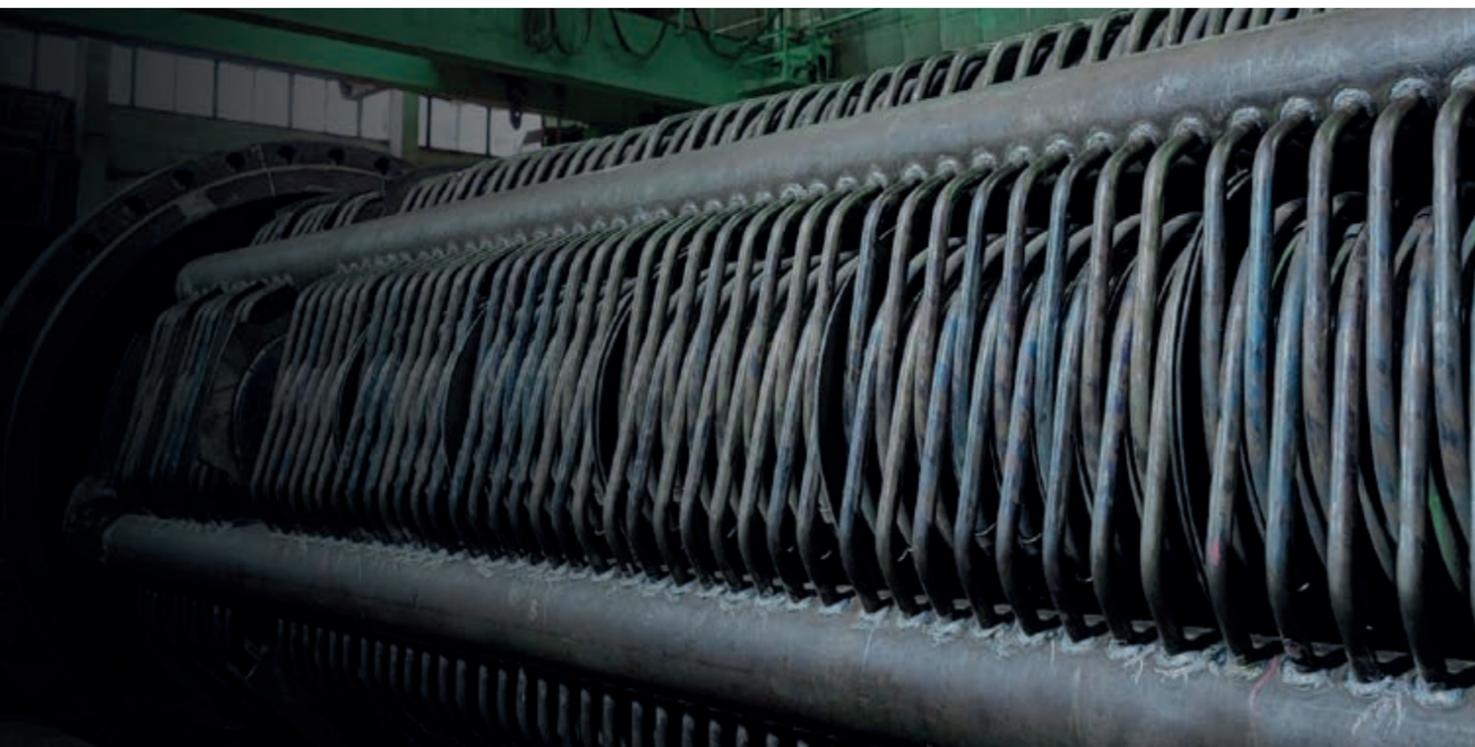
Расширители



Выпарные аппараты

### Инжиниринговые возможности

- Разработка РКД любой сложности (Компас 3D, AutoCad и др.) по Российским и зарубежным стандартам;
- Проведение расчётов на прочность;
- Разработка эксплуатационной документации (ПС, РЭ, ТУ, ПМ, ПИ и т.д.);
- Разработка технических решений и согласование их со специализированной организацией;
- Проведение тепловых и гидравлических расчетов различного теплообменного и выпарного оборудования работающего с одно – и многокомпонентными средами, при различных технологических режимах и фазовых состояниях – конденсаторы, испарители, кипятильники, рекуператоры и т.д.;
- Моделирование различных гидродинамических режимов, проектирование теплообменного аппарата с требуемыми тепло-гидравлическими характеристиками;
- Разработка эскизов и габаритных чертежей предлагаемых теплообменников;
- Экспертная оценка возможности усовершенствования технологической схемы в области рекуперации тепловых потоков, с возможным аппаратурным оформлением и расчетом экономического эффекта;
- Расчёт масс и разработка материальной ведомости и смет для закупа материалов;
- Научный подход к проектированию. Организация НИР, НИОКР;
- Осуществление экспертной оценки по работоспособности теплообменного оборудования как существующего на предприятии, так и проектируемого;
- Организация работ по сбору и анализу исходных данных (технические обследования, анализ проектных решений, участие в совместных разработках заказчика и проектировщика);
- Помощь в заполнении опросного листа;
- Помощь по защите решений при интенсификации, модернизации оборудования.



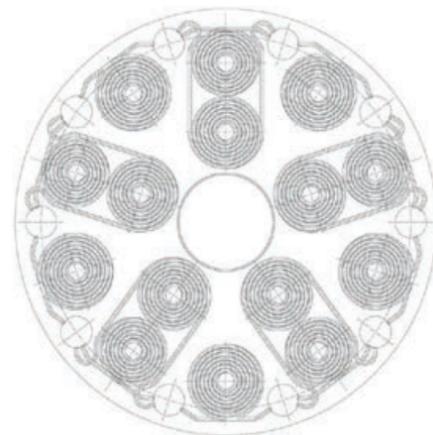
## Модернизация подогревателей высокого давления

Основным элементом системы регенерации турбоустановок тепловых электростанций являются **подогреватели высокого давления (ПВД)** — теплообменные аппараты. Экономическая эффективность энергоблоков при использовании ПВД может достигать 4%.

Основные технические решения и конструкции отечественных коллекторноспиральных ПВД были разработаны силами УралВТИ, ЦКТИ и ТКЗ в 70-х годах прошлого столетия и, несмотря на преимущества в ремонтопригодности и большом фактическом сроке службы, уступают в компактности, металлоемкости и эффективности зарубежным аппаратам.

В 2007 году на нашем предприятии началось освоение технологии изготовления подогревателей. Объединив усилия с ведущими специалистами УралВТИ, наши специалисты начали разработку модернизированных аппаратов. Перед инженерами была поставлена задача спроектировать ПВД, отличающиеся высокой эффективностью и компактностью, низкой металлоемкостью, с гарантированным сроком службы не менее 30 лет, а также возможность проведения ремонтов в условиях электростанции в кратчайшие сроки. Результат работы — новые конструкции элементов теплообмена, компоновки змеевиков по сечению аппарата, способы организации движения теплоносителей и др.

В подогревателях типа ПВД-М-1100-37 применена компоновка с чередованием сдвоенных и одинарных спиральных двухплоскостных змеевиков. Данное решение позволило эффективно заполнить поперечное сечение и увеличить расход питательной воды через аппарат в 1,5 раза.



В подогревателях типа ПВД-М-550-37, спроектированных взамен стандартных ПВД-550-37, применена четырехколлекторная компоновка с одноплоскостными бифилярными змеевиками. По сравнению с немодернизированными аналогами, такие аппараты имеют существенные преимущества:

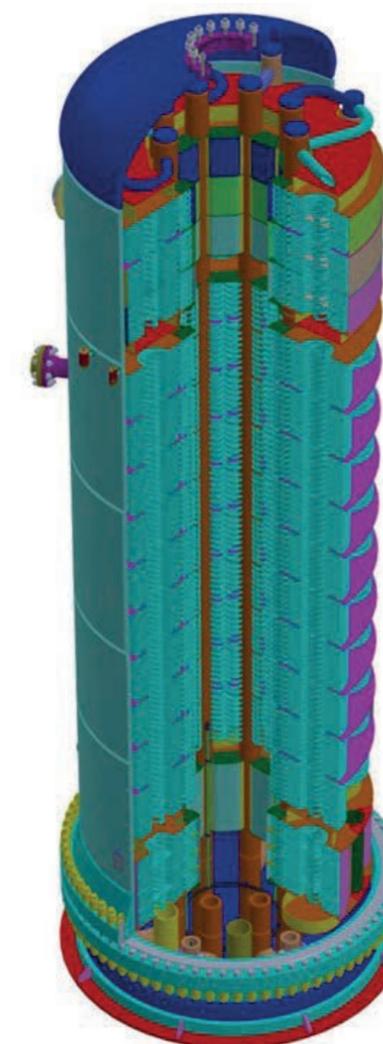
- снижены предельные скорости в змеевиках и коллекторах;
- увеличен расчетный запас толщины стенки труб змеевиков;
- увеличен максимальный расход питательной воды и общая поверхность теплообмена при ограниченных габаритах сосуда.

Наиболее оригинальные решения, не имеющие аналогов в мировом энергомашиностроении, реализованы в подогревателях типа ПВД-МР-1100-37. В аппаратах основные коллекторы расположены по окружности в центральной части сосуда, образуя свободное пространство диаметром 900 мм. Одноплоскостные бифилярные змеевики присоединены к этим коллекторам. По периферии расположены дополнительные трубы, образующие каркас трубной системы и позволяющие существенно снизить скорость питательной воды в основных коллекторах.

Свободное пространство в центральной части позволяет производить отглушение вышедших из строя змеевиков через люк в верхнем днище корпуса, т.е. без разбора фланцевого мембранного соединения и снятия корпуса. Отглушать допускается до 15 % змеевиков каждой зоны теплообмена. Замена змеевиков производится при капитальном ремонте со снятием корпуса.

Выпускаемые нашим предприятием модернизированные подогреватели эксплуатируются на электростанциях России, Белоруссии, Казахстана и Монголии. По собранным эксплуатационным данным можно однозначно сказать о более эффективной и надежной работе модернизированных ПВД.

В настоящее время ведутся дальнейшие работы по улучшению показателей оборудования и разрабатываются базовые технические проекты модернизированных аппаратов, способных заменить стандартные подогреватели для всех отечественных турбоустановок.



**АО «СУЗМК-Инжиниринг»**  
119021, г. Москва, ул. Россолимо,  
17 стр. 3, эт./пом. 3/II

+7 (499) 444-36-78  
sales@suzmk.pro  
www.suzmk.pro

**АО «СУЗМК ЭНЕРГО»**  
624070 Свердловская обл.  
г. Среднеуральск, ул. Ленина,  
корпус 1 строение 1/9

+7 (343) 277-26-20  
mail@suzmk.ru  
www.suzmk.ru



# ООО «ИНИЦИАТИВА»

Поставка полного спектра технологического оборудования, включая инжиниринг и технический надзор, для нефтегазовой, энергетической, металлургической, пищевой и других отраслей промышленности

440015, Россия, Пензенская область, г. Пенза, ул. Аустрина, д. 63, корп. 14  
Тел.: +7 (8412) 505-707, e-mail: zakaz@init-himmash.ru  
www.init-himmash.ru

*Достоянием наших клиентов становится всё самое лучшее, что создаёт промышленная индустрия.*

В период мирового финансового кризиса 2008–2009 гг. основной целью экономической политики страны стало снижение отрицательных последствий внутренних и внешних потрясений для российской экономики. Однако, благодаря финансовому кризису, к обществу пришло более глубокое понимание необходимости ускорения перехода российской экономики на инновационный путь развития. В связи с этим, помимо Концепции долгосрочного социально-экономического развития страны правительство страны приступило к разработке стратегии, направленной на внедрение инноваций в экономику России. В декабре 2011 г. была принята Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года.



**Ткаченко Игорь Вячеславович,**  
генеральный директор  
ООО «Инициатива»

Одно из основных направлений Стратегии – участие России в глобальной инновационной системе, одним из инструментов которой является реализация мер по развитию международного научно-технического партнерства, поддержке российских компаний на внешних рынках и замещения высокотехнологичного импортного оборудования продукцией, производимой в России.

Поэтому в Стратегии инновационного развития России, сформулированной еще в декабре 2011 года, импортозамещение было справедливо указано как один из факторов развития инновационной деятельности в российской экономике.

Свою историю ООО «Инициатива» ведет с 2004 г., начав свою деятельность с реализации небольших проектов по поставке продукции таких пензенских предприятий как ООО «СКБТ» и ОАО «Пензадизельмаш».

Принимая во внимание вызовы глобальной экономической политики, и, учитывая Стратегию инновационного развития РФ, было принято решение о расширении концепции развития компании в части комплексного решения проблем линейных деформаций, угловых и сдвиговых перемещений трубопроводов, а также снижения вибрационных воздействий и нагрузок на трубопроводы и приемо-раздаточные патрубки резервуаров.

На сегодняшний день ООО «Инициатива» предлагает следующие виды компенсаторов:

## 1. Сильфонные стальные компенсаторы

Спектр сильфонных стальных компенсаторов:

- осевые
- угловые
- сдвиговые
- универсальные
- СКУ ППУ
- разгруженные

Технические возможности:

- от DN 15 до DN 12000 (могут поставляться сегментами для более удобной транспортировки и установки)
- материалы: любые стали, включая, *Inconel, Incoloy, Hastelloy* и никель



- расчетные стандарты: любые, включая PED, ASME, AD 2000, EN 14917, ГОСТ и т.п.
- до 250 бар

Специализированные отраслевые решения

- с огнеупорной футеровкой для установки FCCU
- для паротурбинных установок
- для АЭС 2, 3, 4 классов безопасности
- с усилительными кольцами для объектов с давлением выше 185 бар
- для системы очистки выхлопных газов (скруббера)
- для танкеров СПГ/СНГ
- сильфоны для нефтехранилищ
- компенсаторы горячего дутья для доменных печей.

## 2. Линзовые стальные компенсаторы

Спектр линзовых стальных компенсаторов:

- осевые
- угловые
- сдвиговые
- нестандартные
- карданные
- компенсаторы ПГВУ
- компенсаторы типа КДМ

Технические возможности:

- от DN 80 до DN 5000
- до 1100 °C
- до 25 бар
- материалы: углеродистые стали, низколегированные и нержавеющей, а также специальные стали (*Inconel, Incoloy, Hastelloy*)
- компенсатор может иметь внешний и внутренний защитный кожухи (гильзу или стакан) для защиты линз или гофр от механических примесей рабочей среды
- расчетные стандарты: ОСТ, ТУ, ПГВУ
- способы формовки: методом гидравлического формообразования с отсутствием кольцевых сварных швов или с помощью холодной штамповки
- компенсатор может оснащаться стяжками, шарниром, карданом, а также дренажной трубкой для обеспечения слива конденсата, образующегося в линзах в процессе эксплуатации.

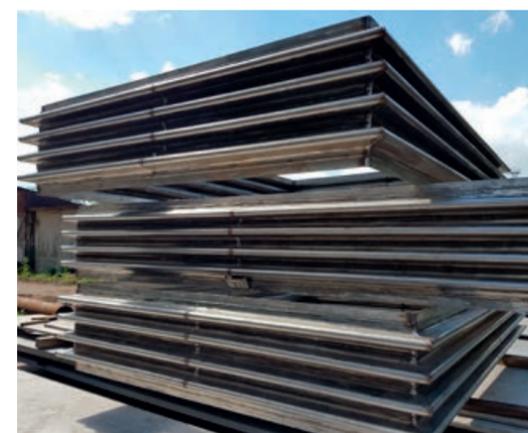
## 3. Резиновые компенсаторы

Спектр резиновых компенсаторов:

- осевые
- угловые
- сдвиговые
- универсальные
- разгруженные
- вибрационные
- прямоугольные
- многоволновые

Технические возможности

- от DN 25 до DN 2400
- до 1100 °C
- до 10 МПа
- материалы: углеродистые стали, низколегированные и нержавеющей, а также специальные стали (*Inconel, Incoloy, Hastelloy*)



- компенсатор может иметь внешний и внутренний защитный кожухи (гильзу или стакан) для защиты линз или гофр от механических примесей рабочей среды
- расчетные стандарты: ОСТ, ТУ, ПГВУ
- способы формовки: методом гидравлического формообразования с отсутствием кольцевых сварных швов или с помощью холодной штамповки
- компенсатор может оснащаться стяжками, шарниром, карданом, а также дренажной трубкой для обеспечения слива конденсата, образующегося в линзах в процессе эксплуатации.

#### Специализированные отраслевые решения

- для химических производств с внутренним покрытием политетрафторэтиленом
- циркуляционных трубопроводов АЭС
- для уплотнения транспортного и людского шлюза реактора АЭС 2, 3 классов безопасности
- для топливных систем машин и агрегатов
- для снятия нагрузок промышленных насосов
- уплотнители для трубных проходок через стены и потолки
- для дренажных систем грунтовых вод
- для систем вентиляции и увода выхлопных газов
- галтельного типа для уплотнения горловин конденсатора турбины.

#### 4. Тканевые компенсаторы

##### Спектр тканевых компенсаторов

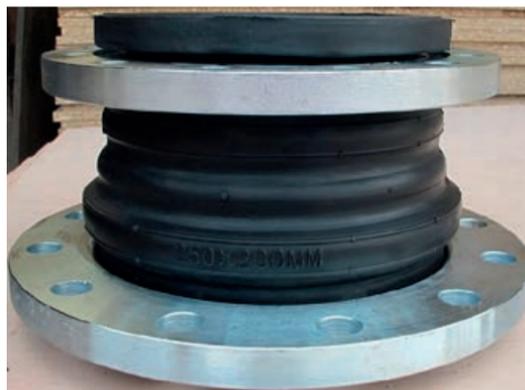
- круглые
- овалы
- прямоугольные

##### Технические возможности

- от DN 100
- PN до 1 кг/см<sup>2</sup>
- температура рабочей среды до +1200 °С
- до 1 бар
- компенсирующая способность осевая до 500 мм
- компенсирующая способность сдвиговая до 250 мм
- конструкция тканевого компенсатора индивидуальна и может различаться в зависимости от существующих потребностей заказчика
- выбор материалов и количество слоев в компенсаторе зависит от его типа и условий эксплуатации

##### Преимущества тканевых компенсаторов

- высокий уровень гибкости, обуславливающий большие амплитуды допускаемых перемещений стыкуемых деталей
- малая сила сопротивления смещениям
- простота конструкции и, как следствие, возможность изготовления компенсаторов практически любых размеров и сечений



- простота монтажа и демонтажа
- возможность быстрого ремонта в случае износа
- низкая стоимость по сравнению с другими типами компенсаторов.

#### 5. Системы компенсации нагрузок СКНР

##### Назначение

СКНР предназначена для компенсации относительных пространственных перемещений соединяемых трубопроводов, транспортирующих жидкие среды и сохранения их герметичности до условного давления 1,0 МПа и рабочих температур от -30 °С до +50 °С.

СКНР применяются для трубной обвязки патрубков приемо-раздачи (ППР) стальных вертикальных резервуаров РВС, РВСП, РВСПК номинальным объемом от 10 до 50 тыс. м<sup>3</sup> и высотой стенок резервуаров 18,1 м и менее с подводными технологическими трубопроводами (ТТ) условным диаметром от 400 до 700 мм и условным давлением до 1,0 МПа.

СКНР обеспечивает снижение нагрузок на патрубки приемо-раздачи резервуаров, возникающие при осадке основания резервуаров и опор ТТ, деформациях стенки резервуара и трубопроводов при изменении давления в трубопроводе, температуры воздуха и продукта, плотности продукта, изменении веса трубопровода при его заполнении и опорожнении.

##### Технические возможности

- для трубопроводов DN 400, DN 500, DN 600, DN 700
- компенсирующая способность трубопровода СКНР вертикальная: ±160 мм
- компенсирующая способность трубопровода СКНР горизонтальная: ±50 мм
- компенсирующая способность трубопровода СКНР угловая: ±1,3 град.
- поворот вокруг оси трубопровода СКНР (кручение): ±0,2 град.
- рабочая нагрузка на подвеску 1: от 8,9 кН до 24,1 кН
- рабочая нагрузка на подвеску 2: от 7,2 кН до 16,9 кН.



Набираясь опыта с каждой новой поставкой, и, как следствие, наращиванием объемов поставок, в компании был проведен SWOT-анализ, разработаны миссии и цели компании и построена бизнес-модель, в которой одной из ключевых составляющих ценностного предложения стало предоставление полного комплекса услуг по поставке крупногабаритного технологического оборудования, включая инжиниринг, а также предоставление услуг по техническому надзору, контролю качества и сроков изготовления продукции предприятиям нефтегазовой, нефтехимической, металлургической, энергетической, пищевой и другим видам отраслей.

В настоящее время ООО «Инициатива» может предложить своим заказчикам следующие типы технологического оборудования:

### 1. Теплообменное оборудование

*Спектр теплообменного оборудования*

- теплообменники типа ТН, ТК, ХН, ХК, КН, КК, ИН, ИК
- теплообменники типа ТП, ХП, КП, ТУ
- испарители ИНТ, ИКТ, ИПТ
- теплообменники типа «труба в трубе»
- секции холодильника типа «ЛУММУС»
- змеевики
- трубные пучки
- теплообменники ETALON®
- индукционные подогреватели
- пластинчатые теплообменники

Кожухотрубные теплообменники обладают рядом преимуществ, которые включают в себя долгий срок эксплуатации, высокую износостойкость и возможность ремонта. Они также способны работать в агрессивных средах, имеют повышенную стойкость к гидроударам и могут взаимодействовать с загрязненными веществами и некачественными жидкостями. Кроме того, их простота технического обслуживания и механической чистки является очень важным фактором.

### 2. Емкостное оборудование

*Спектр емкостного оборудования*

Емкости подземные горизонтальные дренажные типа ЕП, резервуары горизонтальные стальные типа РГС, резервуары горизонтальные стальные двустенные типа РГСД, аппараты для жидких сред типа ЕГЖ/ЕВЖ, аппараты для газовых сред типа ЕВГ, сосуды цилиндрические горизонтальные для сжиженного бутана и пропана типов БС и ПС, сосуды подземные цилиндрические горизонтальные для сжиженного пропан-бутана типа СППБ, воздухосборники, ресиверы, аппараты горизонтальные цельносварные типа ГЭЭ и ГКК, аппараты вертикальные цельносварные типа ВЭЭ/ВПП/ВКП/ВКЭ, емкости для хранения и выдачи одоранта.

*Технические возможности*

- объем: до 200 м<sup>3</sup>
- масса: до 30 тонн
- толщина стенки: до 40 мм
- материальное исполнение: возможно изготовление из любых углеродистых и коррозионно-стойких сталей (Ст3, Ст20, 09Г2С, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т и т.д.).



### 3. Сепарационное оборудование

Сепарационное оборудование представляет собой агрегаты, которые используются для очистки и фильтрации природного и попутного нефтяного газа от различных примесей, а также жидкостей от нефти. С их помощью удается должным образом подготавливать нефть к дальнейшей транспортировке на компрессорных станциях, производственных объектах и промысловых установках. Устанавливается оборудование может как вертикально, так и горизонтально.



*Спектр сепарационного оборудования*

- газосепараторы сетчатые типа ГС
- сепараторы нефтегазовые типа НГС, НГСВ
- сепараторы центробежные вертикальные типа СЦВ
- сепараторы факельные типа ФС
- сепараторы нефтегазошламовые
- отстойники воды и нефти типа ОГ, ОВ, ОН, ОГЖФ
- конденсатосборники типа КС
- фильтры сетчатые типа ФС
- фильтры сетчатые дренажные типа ФЖУ
- грязевики
- внутренние контактные устройства для всех типов сепараторов.



### 4. Колонное оборудование

Колонное оборудование – это оборудование, которое является основным при получении нескольких химических веществ в процессах адсорбции, десорбции, охлаждения и очищения газа и др.

*Спектр колонного оборудования*

- абсорберы
- адсорберы
- десорберы
- экстракторы
- дезтанизаторы
- скрубберы
- изострипперы
- ректификационные колонны
- фракционирующие колонны
- отпарные колонны
- колонны стабилизации
- вакуумные колонны
- внутренние контактные устройства (в том числе марки SULZER и KOCH-GLITCH).



Специалисты ООО «Инициатива» помогут подобрать оптимальную конфигурацию технологического оборудования, максимально отвечающую техническим требованиям заказчика и еще на этапе проектирования и подготовки закупочной процедуры проконсультируют, насколько подобранное оборудование оптимально и выбрано верно. Есть множество нюансов и необходимо знание рынка, чтоб знать все тонкости и особенности совместимости и работоспособности оборудования. Из-за небольшой детали может сорваться срок запуска сложной системы.

Также специалисты ООО «Инициатива» оказывают широкий спектр услуг, в том числе проектирование технологического оборудования, технологические и прочностные расчеты, разработку РКД и т.д. для нужд нефтегазовой, нефтехимической, металлургической, энергетической, пищевой и смежных отраслей промышленности. Все работы выполняются в строгом соответствии с установленными стандартами.

Проектирование технологического оборудования – это очень ответственный этап. Даже малейшие ошибки в расчетах могут впоследствии привести к серьезным проблемам уже на объекте заказчика. Поэтому над решением данных задач работают наши лучшие специалисты, обладающие богатым опытом.

Нашими заказчиками являются: ПАО «Роснефть», ПАО «Газпром нефть», ПАО «Татнефть», АО «ТАИФ-НК», ОАО «Славнефть – ЯНОС», ПАО «Т Плюс», ПАО «ТГК-2», ПАО АНК «Башнефть», АО «Квадра», ПАО «Нижнекамскнефтехим», АО «Волжский оргсинтез», АО «Каустик», ПАО «Казаньоргсинтез», АО «ОХК «Уралхим», АО «МХК «Еврохим», ПАО «Сибур», ООО «КамЭнергоРемонт» и др.



# ЭкоЭнергоМаш

420095 РТ, г. Казань, ул. Восстания 100,  
НТЦ ОАО «Татнефтехиминвест-холдинг»  
Тел./факс: +7 (843) 212 53 07, 212 53 05  
Web: www.eemkzn.ru E-mail: ekoenergomash@mail.ru

## НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФИЛЬТРАЦИИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

В настоящее время процессы фильтрования используются практически во всех отраслях промышленности и во многих случаях они становятся лимитирующими переделами технологических процессов. Это связано с тем, что процессы фильтрования сопровождаются накоплением твердой фазы на фильтрующих поверхностях и внутри них, увеличением гидравлического сопротивления фильтров, снижением скорости фильтрования и необходимостью регенерации свойств фильтрующих поверхностей. Что предлагает сегодня рынок, для избежания этих проблем?

НПП «ЭкоЭнергоМаш», имеет многолетний опыт разработки и изготовления различного фильтрационного оборудования для нефтегазовой промышленности. Предприятием разработано, изготовлено и поставлено более 1700 ед. различного технологического оборудования для очистки жидкостей и газов. В рамках НИР и ОКР выполняется большой объем работ по совершенствованию технологий фильтрации разработки новых фильтрующих материалов и изделий.

Предприятием впервые в нефтегазовой отрасли было внедрено и налажено промышленное производство фильтрационного оборудования на основе уникальных разработок фильтрационного оборудования выполненных в научных коллективах бывшего СССР не нашедших применения в других отраслях промышленности из-за их закрытости т.к. использовались фактически только в оборонных отраслях промышленности.

К таким разработкам относятся:

**Уникальные комбинированные пористые сетчатые материалы (КПСМ)**, разработанные в институте технического машиностроения МГТУ им. Н.Э. Баумана. Основная сфера применения – космическая отрасль. Исключительной особенностью ФЭ на основе КПСМ, является их высокая механическая прочность обеспечивающая возможность длительной эксплуатации без потери своих функциональных свойств.

Гарантийный срок эксплуатации фильтроэлементов не менее 10 лет, как правило равен сроку работы фильтрующего аппарата. ФЭ рассчитаны для жестких условий эксплуатации: агрессивные среды, высокие температуры эксплуатации до 800°C. (кратковременно до 1200°C), допустимые перепады давления для цилиндрических фильтроэлементов 30–50 кг/см<sup>2</sup> и до 100 кг/см<sup>2</sup> для дисковых фильтроэлементов.

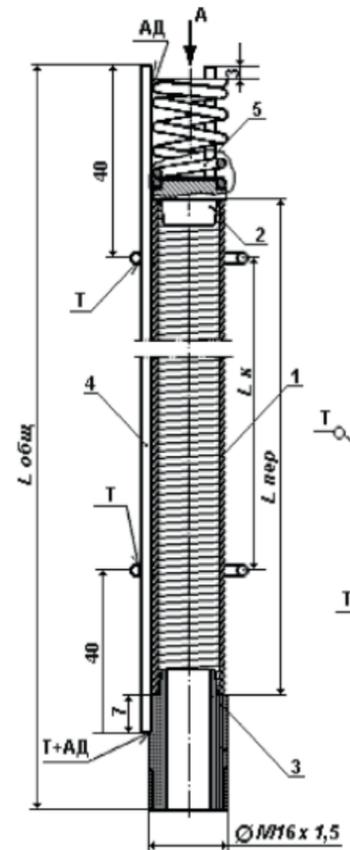


Рис. 1

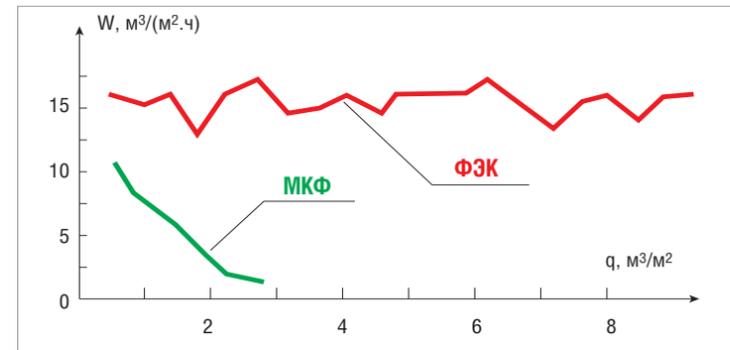


Рис. 3

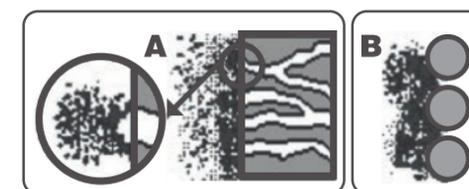


Рис. 2

### Спиральные (пружинные) фильтроэлементы Крапухина (ФЭК)

ФЭК были разработаны в лаборатории технологических процессов института физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН, под руководством Крапухина В.Б. для нужд атомной промышленности. Они способны работать в режиме «фильтрация-регенерация» без замены не менее 100 000 циклов. В ФЭК достигается возможность полного восстановления фильтрующих свойств элементов после каждого цикла фильтрация-регенерация.

На рис. 1. показан вертикальный разрез ФЭП. Фильтрующая перегородка выполнена в виде винтовой специально изготовленной спирали. Один конец спирали снабжен крышкой 2, а второй – штуцером 3. К наружной поверхности штуцера прикреплен каркас 4, внутри которого размещены фильтрующая перегородка 1. Между каркасом и крышкой размещена пружина 5.

Отличие ФЭК от пористых фильтрующих материалов поясняется на рис. 2, на котором схематично показаны две фильтрующие перегородки: А – пористая, В – выполненная

Высокая способность ФЭК к регенерации подтверждается многочисленными экспериментальными данными, фрагмент которых показан на рис. 3, где приведено сравнение фильтрационных характеристик металлокерамического фильтрующего элемента (МКФ) и ФЭК. Испытания проводились на элементах, имеющих одинаковые фильтрующие поверхности и пористость при одинаковом начальном перепаде давления на фильтрующих перегородках. Условия регенерации обратным током жидкости также были одинаковыми.

**Основное отличие ФЭК от известных фильтрующих материалов и элементов состоит в том, что они свободны от главного их недостатка – от необратимого закупоривания пор.**

Каждая последующая точка на графике (рис. 3) указывает на производительности ФЭК и МКФ, которые получают после регенерации элемента, проводимой вслед за проведением предыдущего цикла фильтрования. Из рис. 3 видно, что производительность ФЭК выше, чем у металлокерамического элемента, что происходит, по-видимому, из-за меньшего гидравлического сопротивления ФЭК по сравнению с МКФ, а главное: производительность ФЭК практически не изменяется в зависимости от объема отфильтрованной жидкости, т.е. не зависит от числа циклов «фильтрация – регенерация». В то же время, производительность МКФ непрерывно падает, что указывает на необратимое закупоривание его пор. Аналогичные зависимости  $W$  от  $q$  были получены практически для всех испытанных сред.

### Область применения

В нефтехимической, пищевой, горнодобывающей, перерабатывающей и радиохимической промышленности, черной и цветной металлургии для тонкой очистки жидких (нефть, тяжелые масла, бензин, пластовые воды, растворы и суспензии лакокрасочных производств, солевые рассолы, сиропные растворы сахара, питьевая и промышленная вода, радиоактивные растворы и др.) и газовых сред от твердых примесей (грунт, элементарная сера, частицы металлов, окиси и малорастворимые соли металлов, сажа, мука, сахарная пыль, порошок поливинилхлорида, радиоактивные аэрозоли и др.), включая частицы субмикронного размера и т.п.

Во многих технологических процессах требуется повышенные требования к отделению твердой фазы от жидкости (очистка суспензий). Фильтроэлементы ФЭК прекрасно зарекомендовали себя в процессах создания динамических мембран (намывные фильтры).

Использование ФЭК обеспечивает предприятию значительную экономию на ремонтно-восстановительных работах, закупках фильтрующих материалов, реагентах, которые в ряде случаев применяют для регенерации фильтрующих материалов.

Как видно из приведенных материалов, ФЭК может использоваться во многих случаях, когда требуется отделить твердые частицы от несущего их потока газа или жидкости.

При этом ФЭК имеют несомненные преимущества перед широко используемыми пористыми фильтрующими материалами за счет их долговечности и отсутствия физической возможности закупоривания фильтрующей поверхности, т.к. она представляет собой гидравлически гладкую цилиндрическую поверхность.

**Пружинные фильтроэлементы могут быть использованы для фильтрования жидкостей и газов практически в любой отрасли промышленности.**



Низкая поверхностная энергия фторопласта-4 при фильтрации через него суспензий или аэрозолей полярных и неполярных веществ приводит к тому, что первые смачивают, а вторые отталкиваются от поверхности ФФЭ. Обладают исключительно высокой сепарирующей способностью при отделении воды от углеводородов, т.к. практически не смачиваются водой.

Как показали многочисленные исследования выполненные предприятием наиболее перспективная область применения является разделение несмешивающихся жидкостей в фильтрах разделителях (отделение воды от углеводородов), очистка сжатых газов от полярных (вода, кислоты) и неполярных (масло, углеводородный конденсат и т.п.) загрязнителей.

На базе ФФЭ созданы принципиально новые фильтры для различных отраслей промышленности, которые обеспечивают:

1. Очистку сжатого воздуха от аэрозолей: масляного или водяного тумана.
2. Очистку сжатого природного газа или других газообразных углеводородов от конденсата, включая масло и воду.
3. Улавливание кислотного тумана.
4. Разделение нефтепродуктов и воды, в т.ч. дизельного топлива, масел с восстановлением их основных параметров – кислотного числа, пробивного напряжения, тангенса угла диэлектрических потерь и т.д.

**В 2013–2023 гг. НПП «ЭкоЭнергоМаш» был выполнен большой объем НИР и ОКР совместно с ООО «Формопласт» по разработке и изготовлению фильтрующих материалов и изделий на основе фторопласта и фторопластовых композиций. В марте месяце 2014 г. выпущена первая промышленная партия.**



РОССИЯ, МОСКВА, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

# НЕФТЕГАЗ

24-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

«ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ  
ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА»

14-17.04.2025

Подробности на сайте  
[www.neftegaz-expo.ru](http://www.neftegaz-expo.ru)

Реклама 12+



## САМСОН КОНТРОЛС

Трубопроводная арматура и средства автоматизации  
для предприятий нефтегазового комплекса



Сделано в России

SMART IN FLOW CONTROL



## ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ



- Основано в 1998 году
- Производство с 2013 года
- Производственная площадь 20 000 м<sup>2</sup>, Ростовская область:
  - Цех сборки и испытаний, площадь 1480 м<sup>2</sup>, в эксплуатации с 2013 г.
  - Сервисный центр и склад, площадь 1400 м<sup>2</sup>, в эксплуатации с 2016 г.
  - Цех мехобработки с ЧПУ, площадь 1300 м<sup>2</sup>, в эксплуатации с 2018 г.
  - Административное производственное здание, в эксплуатации с 2019 г.
  - Покрасочная камера
- Сотрудники: 80 человек, включая административный персонал, отдел технической поддержки продаж и производство
- 15 региональных представительств на территории России и Беларуси
- Собственная сервисная служба

### Автоматизированный склад в Ростовской области

- Площадь складского помещения более 1 300 м<sup>2</sup>.
- Компьютерная система «SEVCO WMS» для управления складом на 1 400 палето-мест общим весом до 1 400 тонн.
- Оптимизированное хранение для оперативного доступа к материалам, комплектующим и готовой продукции.
- Широкая номенклатура складских запасов запорно-регулирующей арматуры, регуляторов прямого действия и навесного оборудования, в том числе интеллектуальных электропневматических позиционеров последнего поколения.

## ИСПЫТАНИЯ



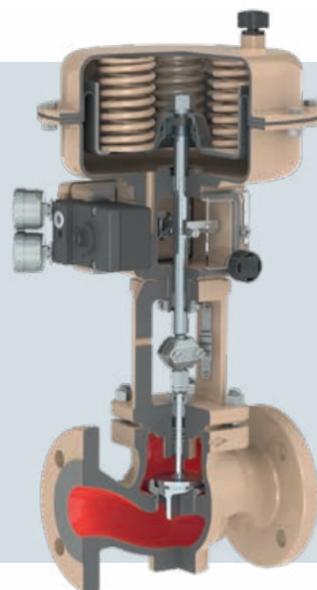
Продукция прошла полный цикл испытаний на подтверждение расходных, кавитационных, ресурсных характеристик, а также климатические испытания на работоспособность и герметичность седла (при температуре до минус 60°C), криогенные испытания (при температуре до минус 196°C), испытания на сейсмостойкость, устойчивость к сероводородному растрескиванию и испытания на соответствие требованиям стандартов ГОСТ, ПАО «ГАЗПРОМ», ПАО «ТРАНСНЕФТЬ».

Каждое изделие проходит 100%-ый выходной контроль и заводские испытания на прочность и плотность корпуса, герметичность разъемных соединений, работоспособность и герметичность седла.

## ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОГРАММА

### Клапаны односедельные и клеточные тип 3241

- DN 15...300, PN 10...40
- Исполнение корпуса: фланцевое или под приварку
- Низкотемпературная углеродистая или нержавеющая сталь (20ГЛ; 12Х18Н9ТЛ и аналоги)
- Климатическое исполнение: У1; ХЛ1
- Рабочая температура от минус 196 до 450 °С
- Заключение о подтверждении производства промышленной продукции на территории РФ (МИНПРОМТОРГ) № 51838/21 от 22.06.2021



### Клапаны односедельные и клеточные тип 3251

- DN 25...300, PN 40...160
- Фланцевое исполнение корпуса
- Низкотемпературная углеродистая или нержавеющая сталь (20ГЛ; 12Х18Н9ТЛ и аналоги)
- Климатическое исполнение: У1; ХЛ1
- Рабочая температура от минус 196 до 550 °С
- Заявка на получение заключения о подтверждении производства промышленной продукции на территории РФ (МИНПРОМТОРГ)



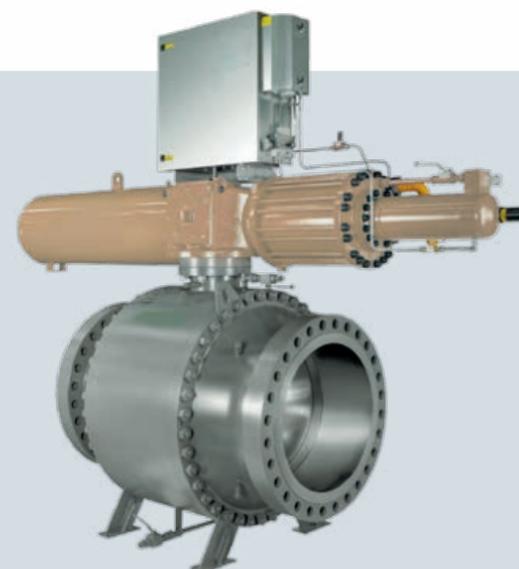
### Затворы дисковые тип LTR 43

- DN 80...1200, PN 10...100
- Исполнение корпуса: фланцевое или межфланцевое
- Углеродистая или нержавеющая сталь (09Г2С; 20ГЛ; 12Х18Н9ТЛ и аналоги)
- Климатическое исполнение: У1; ХЛ1
- Рабочая температура от минус 196 до 600 °С
- Заключение о подтверждении производства промышленной продукции на территории РФ (МИНПРОМТОРГ) № 51835/21 от 22.06.2021

## ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОГРАММА

### Краны шаровые тип BVL 63

- DN 50...800, PN 10...160
- Фланцевое исполнение корпуса
- Углеродистая или нержавеющая сталь (09Г2С; 20ГЛ; 12Х18Н10Т; 12Х18Н9ТЛ и аналоги)
- Климатическое исполнение: У1; ХЛ1
- Рабочая температура от минус 196 до 600 °С
- Заявка на получение заключения о подтверждении производства промышленной продукции на территории РФ (МИНПРОМТОРГ)



### Трехходовые шаровые краны тип BD3

- DN 80...100, PN 10...63
- Фланцевое исполнение корпуса
- Углеродистая или нержавеющая сталь (09Г2С; 20ГЛ; 12Х18Н10Т; 12Х18Н9ТЛ и аналоги)
- Климатическое исполнение: У1; ХЛ1
- Рабочая температура от минус 60 до 250 °С
- Заявка на получение заключения о подтверждении производства промышленной продукции на территории РФ (МИНПРОМТОРГ)



### Навесное оборудование

- Новое поколение электропневматических позиционеров: тип TROVIS 3793 и TROVIS 3730 с бесконтактным датчиком положения
- Сигнализаторы конечных положений
- Электромагнитные клапаны
- Регуляторы давления воздуха КИП
- Бустерные усилители
- Блокировочные реле и другое



# СЕРТИФИКАЦИЯ И СООТВЕТВИЕ

# СИСТЕМА ПРЕДИКТИВНОГО МОНИТОРИНГА SAM GUARD®



- ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015)
- ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования»
- ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»
- ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»
- ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»
- ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»
- ГАЗПРОМ ИГС – Получены сертификаты ИНТЕРГАЗСЕРТ, оборудование SAMSON включено в Реестр Газпром.
- МИНПРОМТОРГ – ТПА САМСОН КОНТРОЛС включена в Реестр промышленной продукции, изготовленной на территории Российской Федерации. Подтверждено соответствие требованиям Постановления Правительства РФ № 719 от 17.07.2015.
- ТРАНСНЕФТЬ - Сертификация ООО «САМСОН КОНТРОЛС» как российского завода-изготовителя регуляторов давления (затворов дисковых)
- Лицензия ФСЭТАН на право изготовления оборудования для ядерных установок для объектов атомной энергетики Российской Федерации.

Быстро и точно обнаруживает проблемы в технологических процессах и качестве на Вашем производстве. Она выявляет неисправности оборудования и подозрительные режимы работы заранее – от нескольких дней до нескольких недель. Система выдает ранние, точные и действенные предупреждения до 5 раз за день.

SAM GUARD объединяет технологии искусственного интеллекта с интеллектом человека, то есть со знаниями и опытом инженеров Вашего предприятия. Это позволяет повысить OEE (общую эффективность оборудования) для достижения максимальной доступности, производительности.





- Диагностика, ремонт, модернизация оборудования в условиях сервисного центра SAMSON или с выездом на площадку заказчика
- Шеф-монтаж
- Диагностика, ремонт, модернизация интеллектуальных позиционеров SAMSON в общепромышленном и искробезопасном исполнении
- Подбор необходимых запасных частей
- Информационная поддержка
- Обучение персонала заказчика
- Разработка эскизов и чертежей для монтажа навесных приборов
- Обслуживание арматуры других изготовителей
- Сервисные центры SAMSON в регионах РФ: Нижний Новгород, Салават, Нижнекамск, Сургут

- Открытие: май 2023 (площадь более 1500 м<sup>2</sup>)
- Резидент индустриального парка «Алабуга-2.Нефтехимия»
- Аттестация поставщиков в соответствии с высокими стандартами внутренней политики качества SAMSON
- Применение российских заготовок корпусных деталей, работа с ведущими поставщиками РФ, в том числе Республики Татарстан
- Сборка оборудования
- Шеф-монтажные и пуско-наладочные работы
- Сервисное обслуживание (ревизия, ремонт, гидравлические и пневматические испытания арматуры, в том числе и других производителей)
- Склад запчастей и комплектующих

## План поэтапного развития подразделения в Республике Татарстан

### 2023 год:

- Сервисное обслуживание
- Склад
- Участок выходного контроля

### 2024 год:

- Сборка и настройка оборудования
- Криогенная арматура
- Цех покраски
- Лаборатория неразрушающего контроля

### 2026 год:

- Заготовительное производство
- Механическая обработка
- Модульные системы и решения



- Клапаны односедельные и клеточные DN 15...1200 PN 10...400
- Затворы дисковые DN 40...3000 PN 10...400
- Клапаны поворотные сегментные DN 25...700 PN 10...400
- Краны шаровые DN 25...1800 PN 10...400
- Пневматическое и электрическое навесное оборудование
- SAM DIGITAL
  - Интеллектуальные позиционеры
  - Система предиктивной аналитики SAM GUARD
  - Автоматизированные системы
  - Цифровые решения и системы сбора данных для ОВиК (ИТП, ЦТП)

На сегодняшний день ООО «САМСОН КОНТРОЛС» является полноценной производственно-инжиниринговой компанией с локализацией производства продукции SAMSON в Российской Федерации. Мы имеем всю необходимую конструкторскую и технологическую документацию, а также собственные производственные мощности.

Для обеспечения полноты линейки трубопроводной арматуры и средств автоматизации мы продолжаем расширять партнерство с производственными площадками SAMSON в дружественных странах.

Обращаясь к ООО "САМСОН КОНТРОЛС", вы получаете комплексные решения и сервис от одного поставщика.



## ОФИС

б-р Энтузиастов, 2 · 109544 Москва, Россия  
Телефон: +7 (495) 777 45 45  
Факс: +7 (495) 737 39 49  
E-mail: samson@samson.ru  
Интернет: www.samson.ru

## ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ

ул. Советская, 87 · 346710 Ростовская обл.  
Аксайский район · хутор Большой Лог  
Телефон: + 7 (863) 210 14 14

## РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ:

## ОФИС В КАЗАНИ

ул. Галиаскара Камала, 41 · 420021 Казань, Россия  
Телефон: +7 (960) 041 52 29

## ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ

г. Нижнекамск · промышленная зона · а/д «Южная»  
территория ООО «Нижнекамская ТЭЦ»  
Телефон: +7 (986) 927 62 27

## ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ В РТ:

ООО «САС АВТОМАТИКА»  
ул. Галиаскара Камала, 41 · 420021 Казань, Россия  
Телефон: +7 (937) 521 48 45



1 - САМСОН КОНТРОЛС (Москва)

2 - Байкал Контролс (Ангарск)

3 - Самсон - ЗапСиб (Кемерово)

4 - Самсон-Урал (Челябинск)

5 - САМСОН КОНТРОЛС (Пермь)

6 - Самсон-Юг (Ростовская обл.)

7 - Самсон-Тула (Тула)

8 - ИРТ-С-3 (Санкт-Петербург)

9 - Самсон Тюмень (Сургут, Тюмень, Омск, Новый Уренгой)

10 - САМСОН КОНТРОЛС (Казань)

11 - АРМСЕРВИС (Салават)

12 - САМСОН КОНТРОЛС (Уфа)

13 - НБА (Нижний Новгород)

14 - САМСОН КОНТРОЛС (Волжский)

15 - САМСОН КОНТРОЛС (Самара)

Комплексные работы по перевозке  
и монтажу негабаритного  
и тяжеловесного оборудования.  
Проектирование – разработка  
Проектов Производства Работ  
(ППР и ПОС)

# Компания СОПиГ 33 года на российском рынке



Тел.: 8-800-250-05-85  
sopig@sopig.ru  
www.sopig.ru

На протяжении 33-х лет компания «СОПиГ» производит работы по перевозке и монтажу негабаритного и крупнотоннажного оборудования. Для успешного выполнения работ компания имеет в своем распоряжении все необходимые ресурсы – парк современной техники, штат квалифицированных сотрудников и опыт выполнения работ на многих значимых объектах России и зарубежья.

Компания «СОПиГ» – динамично развивающаяся компания в сфере промышленного строительства, по данным журнала International Cranes and Specialized Transport (UK), компания

«СОПиГ» занимает 23 место среди крупнейших компаний – владельцев кранов в мире (2023). Большая сила – большая ответственность! Это девиз, которому следует компания «СОПиГ» с момента основания в 1991 году.

**Сила компании** – в специалистах, в мощной современной технике, в выполняемых работах, в поставленных целях, которые компания всегда достигает.

**Ответственность** – в профессионализме сотрудников, в точных проектных решениях, в безупречном выполнении поставленных задач, в доверии Заказчиков, которое компания всегда оправдывает.



Компания «СОПиГ» успешно развивается в нескольких направлениях своей деятельности:

- проектирование – разработка Проектов Производства Работ (ППР и ПОС);
- перевозка негабаритного и крупнотоннажного оборудования;
- монтаж негабаритного и крупнотоннажного оборудования;
- услуги (аренда) мобильных и гусеничных кранов грузоподъемностью от 25 до 3200 тонн;
- подготовка площадок для сборки, разборки и работы подъемных сооружений (ПС);
- услуги (аренда) такелажной оснастки.



## Компании «СОПиГ» и «Татнефть» поддерживают сложившиеся многолетние партнерские отношения

Одним из самых значимых и интересных проектов 2023 года на территории завода «ТАНЕКО» стал монтаж самой высокой колонны на предприятии.



Газофракционирующая колонна предназначена для разделения легких углеводородов на узкие фракции и выработки пропан-бутана, бензина газового стабильного, бутана и изобутана. Проектная мощность по сырью – 350 тысяч тонн в год.

Смонтированная установка будет выделять из депропанализированной фракции изобутан для транспортировки в качестве сырья на производства «Тольяттикаучук» Группы «Татнефть».



Ранее компания «СОПиГ» осуществила перевозку данной крупногабаритной колонны с территории завода-производителя до причала отгрузки тяжеловесного оборудования.



На сегодняшний день смонтированная фракционирующая колонна является самой высокой на территории завода АО «ТАНЕКО», город Нижнекамск.

Габариты колонны: масса 382 тонны, высота 72,6 м., диаметр 7,1 м.



Задействованная при монтаже грузоподъемная техника: DEMAG CC-6800 (г/п 1250 тонн), LIEBHERR LR 1750 (г/п 750 тонн), самоходные трейлеры SCHEUERLE SPMT

## Памятным событием для коллектива компании «СОПиГ» стали работы, связанные со строительством футбольного стадиона «Казань-Арена»

В 2012 году техника компании «СОПиГ» выполняла работы по подъему сборных м/к кровли строящегося стадиона. Два гусеничных крана LR 1750 (г/п 750 тонн) и один LR 1350/1 (г/п 350 тонн) одновременно перемещались вокруг стадиона и выполняли подъемы укрупненных блоков. Данный проект стал не только важным событием для компании «СОПиГ», но одним из самых значимых событий для нашей республики в преддверии подготовки и проведения Чемпионата мира по футболу 2018 года.

В рамках подготовки к открытию стадиона была развернута масштабная программа по строительству новых и реконструкции существующих спортивных сооружений.



Задействованная техника: LIEBHERR LR 11350, LR 1750, LTM 1350-6.1, LTM 1045-3.1, LTF 1045-4.1

При строительстве было учтено, что на арене часто будут проходить масштабные церемонии, и предусмотрено внушительное пространство между первыми рядами и футбольным полем. Такая зона избавляет футбольный газон от лишней нагрузки. Непосредственно сама арена располагается на 9-метровой стилобатной части и включает в себя четыре яруса открытых трибун, четыре фронтальных и угловых сектора. Ряд подтрибунных помещений отдан для медико-восстановительного комплекса с бассейном и торгово-развлекательного комплекса. Рядом со стадионам «Казань-Арена» разбит парк Универсиады.

Компания «СОПиГ» принимала непосредственное участие не только при монтаже м/к главного ригеля стадиона «Казань-Арена», но и при сборке и монтаже металлоконструкций купола «Огонь Универсиады» для проведения церемонии открытия и закрытия Универсиады-2013 г. Казань.

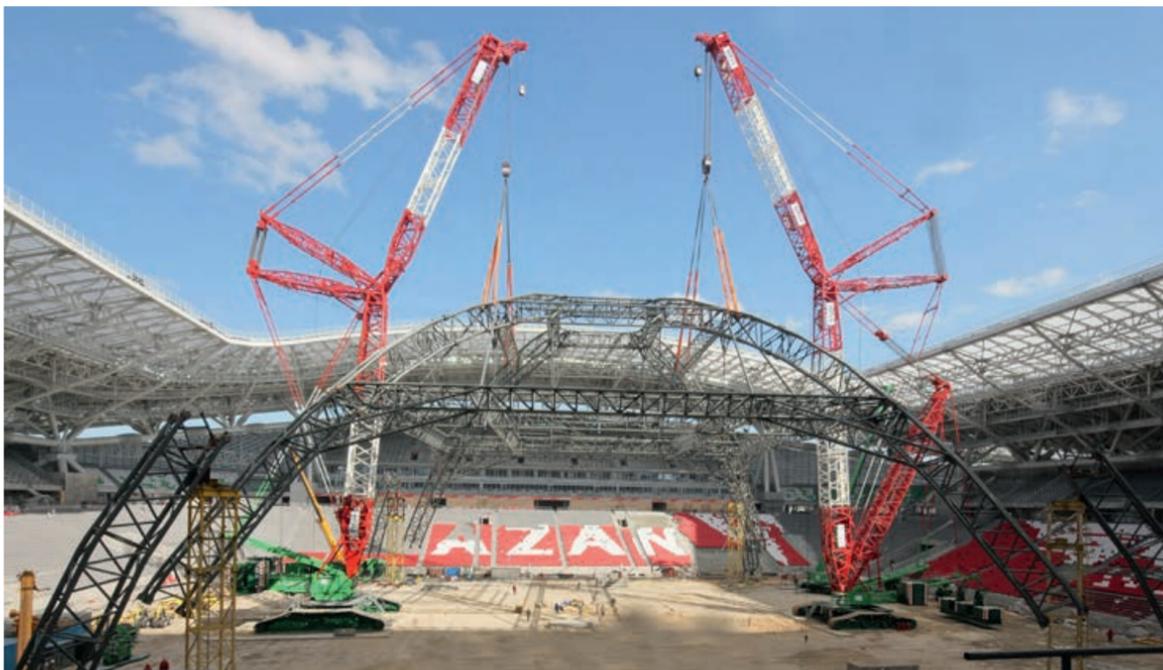
Новый футбольный стадион «Казань-Арена» как раз стал центральным спортивным объектом Универсиады, и 6 июля 2013 года там прошла церемония открытия Универсиады (а через 10 дней – церемония закрытия). Церемония открытия сопровождалась впечатляющей водной феерией, для которой в центре стадиона был построен временный резервуар площадью более 4000 кв.м.

Первый камень в основание стадиона-символа летней Универсиады-2013 президент Владимир Путин заложил еще в мае 2010 года, а сдан стадион был через три года, в мае 2013-го, когда до начала соревнований Универсиады-2013 оставалось два месяца.



Сборку м/к купола, общей подъемной массой 500 тонн, для церемонии открытия «Огонь Универсиады», компания «СОПиГ» выполнила в сжатые сроки.

Кроме соревнований Универсиады на стадионе проводились футбольные матчи в рамках Чемпионатов России, Лиги Европы УЕФА, Кубка Конфедераций ФИФА 2017 и Чемпионата мира ФИФА 2018, а также соревнования чемпионата мира ФИНА 2015 по водным видам спорта и многочисленные спортивные и общественные мероприятия.



В настоящее время «Казань-Арена» вмещает 45 379 зрителей, площадь сооружения составляет 73 330 кв. м, площадь футбольного поля – 9 000 кв. м. Стадион является домашней ареной для тренировок и игр казанской футбольной команды «Рубин», выступающей в российской Премьер-лиге по футболу. По стадиону проводят организованные экскурсии, позволяющие увидеть грандиозное сооружение во всей его красе.

С 2019 года стадион носит название «Ак Барс Банк Арена» согласно соглашению о долгосрочном стратегическом партнёрстве между спортивным объектом и татарстанским банком. На сегодняшний день Арена – самое крупное спортивное сооружение Татарстана, которое так же, как и Ак Барс Банк, ассоциируется с республикой.

## Масштабная стройка Центральной мечети «Джамиг» в городе Нижнекамске

В Нижнекамске есть несколько интересных зданий, которые можно назвать подлинным украшением города. Любуясь ими или просто посещая их, горожане едва ли задумываются об истории их появления.

Одна из главных достопримечательностей города – это Нижнекамская Соборная мечеть «Джамиг» (тат. *Түбән Кама шәһәре жәмигъ мәчете*, *Tübən Kama şähäre cətiğ məçete*). Построена она была в период с 1989 по 1996 год, открытие ее состоялось накануне 30-летия города. В 1988 г. было подано прошение о строительстве молельного дома для мусульман. В то же время был утвержден проект архитекторами Ф.Г. Хановым и Р.И. Макуевым, а также проектировщиком И. Сабитовым. Соборная мечеть «Джамиг» расположена в центре города Нижнекамска на пересечении проспекта Химиков и улицы Баки Урманче.

Сейчас город Нижнекамск невозможно представить без соборной мечети, при этом возводилась она с немалыми трудностями.



Мухамматфатых Рахматуллин и Кираметдин Кашафутдинов с 1987–1988 гг. организовали и приложили все усилия к началу строительства Нижнекамской Центральной мечети

На пятничные намазы аксакалы собирались еще с начала 70-х годов. В середине 80-х в городе были зарегистрированы три мусульманские общины – махалля. Первым вопрос о строительстве мечети поднял Мухамматфатых Рахматуллин, его поддержали К. Кашафутдинов, Ш. Валиуллин, М. Миндубаев, Х. Шарапов, С. Зиятдинов.

Обходить ответственные инстанции оказалось делом не легким: долгое согласование, медленная подготовка и утверждение проекта, затянутое принятие решений, финансовая поддержка и т.д. Потребовалось много сил и времени. Как и при любом масштабном строительстве, тут также нужны деньги, причем немалые.

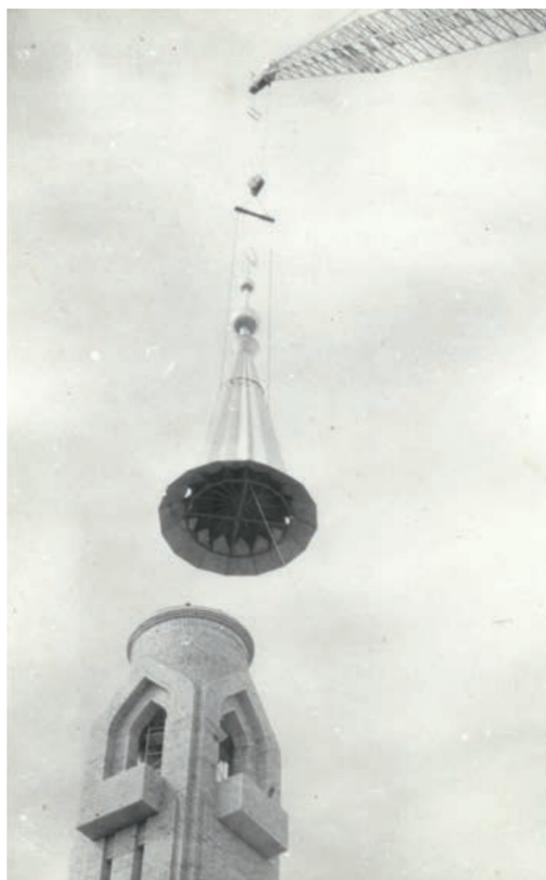


Мечеть является местом, где мусульмане собираются для молитвы и чтения Корана. Это также место, где проводятся различные образовательные и культурные мероприятия. Строительство мечети благотворно сказалось на всём обществе, поскольку она служит как местом молитвы, так и центром культурной мусульманской жизни.

Весомый вклад в масштабную стройку Центральной мечети «Джамиг» внесли неравнодушные нижекамцы, администрация и лидирующие компании города:

- Пучкин Владимир Михайлович – председатель исполнительного комитета Нижнекамского городского совета;
- Метшин Ильсур Раисович – руководитель аппарата администрации Советского района г. Казани (ныне глава города Казани);
- Сахапов Гаяз Зямякович – генеральный директор АО «Нижнекамскнефтехим»;
- Самигуллин Зиннур Мусакалимуллаевич – заместитель генерального директора АО «Нижнекамскнефтехим»;
- Шарфеев Загит Фоатович – коммерческий директор АО «Нижнекамскнефтехим»;
- Мустафин Харис Вагизович – главный инженер АО «Нижнекамскнефтехим»;
- Галеев Ринат Галиевич – зам. ген. директора по производству АО «Нижнекамскнефтехим»;
- Яруллин Рафинат Саматович – главный технолог АО «Нижнекамскнефтехим» (ныне генеральный директор ОАО «Татнефтехиминвест-холдинг»);
- Галиахметов Агтас Нургалиевич – Глава администрации города Нижнекамска, генеральный директор АО «ПАТП»;
- Ахметов Ильдар Хаметович – руководитель компании «СОПиГ»;
- Гарифуллин Алмаз Зарифуллович – начальник ООО СМТ «Жилстрой»;
- Хайруллин Вакиф Зайнуллович – генеральный директор ОАО «КЭСР»;
- Ихсанов Ирик Хадуллович – коммерческий директор ПАО «Нижнекамскшина»;
- Галеев Вадут Габдурахманович – начальник цеха АО «Нижнекамскнефтехим»;
- Кадыров Ирик Исмагилович – зам. генерального директора по кадрам АО «Нижнекамскнефтехим».

Что же касается размеров здания, то высота минаретов достигает 66 метров, площадь главного молельного зала – 900 кв. метров, а общая площадь мечети – 2,5 тыс. кв. метров. Помещение рассчитано на полторы тысячи человек.



Подъём и установка минаретов были произведены компанией «СОПиГ»

Компания «СОПиГ» участвовала в строительстве мечети дважды: оба раза при подъеме верхних конусных частей четырёх минаретов. Первый раз при первичной установке минаретов тогда еще стального цвета. Второй раз уже в 2010 году в процессе реконструкции мечети, когда была произведена облицовка фасадов и выбран новый благородный зелёный цвет для минаретов.

Характерные особенности монтажа минаретов – это большая высота подъема, наличие окружающих сооружений.

Необходимо было минимизировать комплекс работ по устройству площадки для сборки и работы крана. В первый раз (1995 г.) под эти условия оптимально подошел автокран **LIEBHERR LTM 1400-7.1**, обладающий:

- грузоподъемностью – 400 тонн;
- телескопической стрелой – 60 м.;
- решётчатым гуськом – 84 м.

Данная модель проще более мощных кранов в установке и сборке, при этом способна «дотянуться» на большую высоту. Машины такого типа позволяют механизировать все виды погрузочно-разгрузочных работ, в том числе с негабаритными или штучными грузами. В результате этого был осуществлен правильный подъём и аккуратная установка ценного груза.

Во второй раз при реконструкции для снятия и поднятия верхних частей минаретов был использован высокопроизводительный автокран **LIEBHERR LTM 1300/1**:

- грузоподъемностью – 300 тонн;
- телескопической стрелой – 60 м.;
- решётчатым гуськом – 70 м.



Расходы по завершению отделочных работ, ремонт фасадов Сборной мечети взял на себя руководитель аппарата администрации Советского района г. Казани – Метшин Ильсур Раисович

В настоящее время мечеть «Джамиг» – видное культурное сооружение Нижнекамска, имеет ночную архитектурную подсветку. Мечеть представляет собой целый культовый комплекс, который помимо основного назначения мечети, осуществляет дополнительные культурно-просветительские функции. В него входят центр культуры и истории, библиотека, учебный зал и другие службы.



На церемонии открытия Соборной мечети, при стечении жителей города Нижнекамск, окрестных населенных пунктов и городов, присутствовали верховный Муфтий России – Талгат Сафа Таджуддин – советский и российский религиозный и общественный деятель, председатель Центрального духовного управления мусульман России, и первый Президент Республики Татарстан Шаймиев Минтимер Шарипович.

Муфтий Талгат Сафа Таджуддин и Президент РТ Шаймиев М.Ш. выступили с поздравительной речью и напомнили о вековых традициях мирного сосуществования культур, народов и религий.



**БОЛЬШАЯ СИЛА – БОЛЬШАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ!**

**КОМПЛЕКСНЫЕ РАБОТЫ  
ПО ПЕРЕВОЗКЕ И МОНТАЖУ  
НЕГАБАРИТНОГО И ТЯЖЕЛОВЕСНОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ**



8 (800) 250-05-85



[SOPIG@SOPIG.ru](mailto:SOPIG@SOPIG.ru)  
[WWW.SOPIG.RU](http://WWW.SOPIG.RU)



**УСЛУГИ (АРЕНДА):**

- **МОБИЛЬНЫХ КРАНОВ**
- **ГУСЕНИЧНЫХ КРАНОВ**
- **ТАКЕЛАЖНОЙ ОСНАСТКИ**

## КОМПЛЕКСНЫЙ ИНЖИНИРИНГ И ЛОГИСТИКА ДЛЯ КОМПАНИЙ НЕФТЕГАЗОХИМИИ



Инженерные решения для полного спектра монтажных и транспортных работ



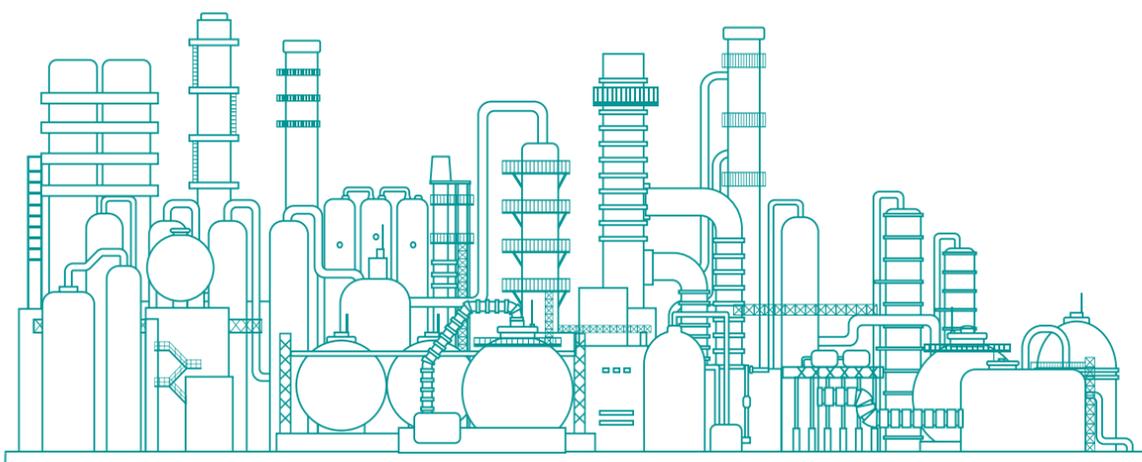
Установка в проектное положение технологического оборудования



Выполнение проектов закатки и выкатки методом PO-PO



Доставка от завода-изготовителя и на «последней миле»



### КОМПЛЕКСНЫЕ ПРОЕКТЫ:

- Перемещение оборудования над/под действующими трубопроводами и эстакадами без остановки производства
- Взвешивание и перемещение сверхтяжёлых грузов с помощью порталных, домкратных и скиддинг-систем
- Уникальные решения в комплексном применении флота, транспортной техники и подъёмного оборудования
- Обеспечение шельфовых проектов

> 14 лет на рынке

> 120 реализованных проектов

6 уникальных решений



Снижаем затраты за счет применения бескрановых технологий подъёма и детальной проработки логистических схем



Оказываем услуги инженерно-строительного консалтинга на ранних этапах проектирования промышленных объектов и оборудования



Обеспечиваем безопасное выполнение работ без ограничений по весу и габаритам



belugatec.ru

## Инжиниринг

**Совершенство в движении:** BELUGA TEC представляет инновационные решения для нефтегазовой отрасли

BELUGA TEC, ведущий участник в сфере модернизации производственных объектов нефтегазовой отрасли, делится своим ценным опытом в перевозке и монтаже крупнотоннажного промышленного оборудования. Этот процесс не только важен для соблюдения сроков проекта, но и критичен для общей эффективности производства и достижения плановых показателей по выпуску продукции.

### Опыт и проблемы заказчиков: что беспокоит нефтегазовую отрасль?

BELUGA TEC, имея более чем 14 лет успешной работы, выявила основные проблемы заказчиков в работе с нефтегазовым оборудованием:

- Как сократить сроки строительства без ущерба качеству?
- Как эффективно перевезти негабаритное оборудование?
- Как осуществить установку оборудования в условиях действующего производства?
- Как выбрать надежного подрядчика с соответствующим опытом?

### 6 уникальных технических решений от BELUGA TEC

BELUGA TEC предлагает революционные технические решения, которые решают эти проблемы и обеспечивают максимальную эффективность:

- Применение бескрановых технологий подъема для снижения затрат.
- Сокращение времени монтажа при полной сборке на нулевой отметке.
- Возможность работы в ограниченных пространствах и без остановки производства.
- Монтаж на различных высотных отметках, включая под землей и под водой.
- Выбор оптимального способа транспортировки от завода производителя до конечного пункта назначения.
- Комбинируемость техники и оборудования.

### Оптимизация монтажных работ в нефтегазовой отрасли: инновационные решения от BELUGA TEC

Нефтегазовая отрасль, в силу своей сложности и потенциальной опасности, требует высокого уровня профессионализма и инновационных подходов при выполнении монтажных и демонтажных работ. BELUGA TEC, успешно работая в этой сфере на протяжении 14 лет, выделяется своими ключевыми компетенциями в области проектирования, строительно-монтажных работ и поставок оборудования. Особое внимание уделяется уникальным задачам, таким как работа в ограниченных пространствах и соблюдение строгих технических требований.

### Безопасность и надежность: забота BELUGA TEC

Этот сектор промышленности требует сложных технологических решений и высокоточных проектных подходов для обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации месторождений, добычи, транспортировки и переработки нефти и газа. Процесс монтажа/демонтажа систем оборудования в нефтегазовой отрасли является одним из ключевых этапов в строительстве и модернизации объектов. Качественное выполнение этих работ напрямую влияет на безопасность и надежность работы оборудования, обеспечивая бесперебойную эксплуатацию объекта и минимизацию рисков аварий:

- Соблюдение требований законодательства в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности (ОТПБЭБ)
- Обязательная идентификация и оценка рисков перед началом проведения работ
- Компания сертифицирована в соответствии с требованиями стандартов ГОСТ Р ИСО 9001-2015; ГОСТ Р ИСО 14001-2016; ГОСТ Р ИСО 45001-2020

BELUGA TEC реализует проекты с учетом ряда сложных ограничений, характерных для нефтегазовой отрасли.

**Ограничение № 1:** Перемещение негабаритного энергетического оборудования по территории производства при наличии препятствий – действующих эстакад, инженерных коммуникаций, сложных поворотов.

**Пример выполнения работ:** Перемещение оборудования по территории завода АО «Куйбышевский НПЗ», г. Самара, 2023

Перед Заказчиком стояла задача переместить новое оборудование на строительную площадку, но его габариты – длина 25 м, высота 5,5 м, ширина 4,67 м – и инфраструктура на территории завода не позволяли выполнить транспортировку без демонтажа производственных линий и эстакад.



Для перемещения колонны по территории поочерёдно использовались SPMT (самоходные модульные транспортёры) и скиддинг-система (механизм горизонтального перемещения с помощью скользящих опор), подъём и перегрузка осуществлялись портальной системой SBL-1100.

В рамках проекта было пройдено 3,5 км пути, выполнено передвижение колонны под 7 эстакадами, а ещё 1 преодолели путём перемещения над эстакадой. На пути движения присутствовал поворот 90°.

BELUGA TЕС применяет уникальные бескрановые технологии, разрабатывает и реализует решения по перемещению и подъёму крупнотоннажного оборудования, в том числе в крайне стеснённых условиях строительной площадки.

Инженерные решения компании позволяют обеспечить максимально быструю мобилизацию грузоподъёмного оборудования и экономическую эффективность технологических операций для Заказчика. При реализации подобного рода работ компания берёт на себя ответственность за соблюдение норм безопасности и сохранность промышленного оборудования.

#### Ограничение № 2: Маневрирование в условиях ограниченного пространства.

В июне 2023 года компания выполнила в рамках строительства первого в Восточной Сибири завода по выпуску полимеров из этана – Иркутского завода полимеров – работы по перемещению и вертикализации буллитов водорода. 2 единицы оборудования весом 107,8 тонн каждая и габаритными размерами 18,6 м х 3,9 м х 3,7 м было необходимо переместить по территории завода на площадку производства работ и установить в проектное положение.

Транспортировка осуществлялась с помощью тягача и модульной платформы (11 осей), а для вертикализации было применено уникальное для России оборудование – несущая башенная система Greiner Power Tower. Система состоит из готовых модулей металлоконструкций, а её сборка осуществляется в краткие сроки. Максимальная высота подъёма составляет 31 м, а грузоподъёмность каждой опорной башни – от 150 до 900 тонн.

Это инженерное решение, благодаря использованию бескрановых технологий подъёма, позволило оптимизировать бюджет, а работы по транспортировке и вертикализации буллитов были завершены в соответствии с запланированным графиком.

#### Преимущества решений BELUGA TЕС

Проекты BELUGA TЕС демонстрируют компанию как эксперта, способного адаптироваться к ограничениям и сложностям нефтегазовой отрасли. Инновационные технологии, безопасные методы работы и оптимальные решения делают BELUGA TЕС надёжным партнером для успешной реализации проектов в этой критически важной сфере промышленности.

## Логистика

### Проектная логистика компании BELUGA TЕС: уникальные решения в мире транспортировки высокотехнологичного оборудования

BELUGA TЕС занимает ведущую позицию в области стратегического партнерства с российскими компаниями промышленности. Основной фокус компании — ответственная реализация строительных проектов и разработка эталонных решений в сфере проектирования, монтажа и транспортировки высокотехнологичного оборудования. В данной статье мы рассмотрим ключевые аспекты деятельности BELUGA TЕС, сфокусируемся на транспортном инжиниринге, комплексных проектах и приведем несколько кейсов успешно реализованных проектов.

#### Перевозки грузов

Одним из фундаментальных направлений деятельности BELUGA TЕС является проектная логистика. Компания предоставляет полный спектр услуг, начиная от перевозки спецтехники и негабаритных грузов любым видом транспорта до получения спецразрешений на транспортировку на территории России и других стран. Ключевые элементы включают в себя:

- Мультимодальные перевозки: BELUGA TЕС обеспечивает стабильные поставки оборудования по различным маршрутам.
- Компания занимается фрахтованием флота, который не подпадает под санкционные ограничения, организацией морских и речных буксировок.
- BELUGA TЕС профессионально занимается получением экстренных согласований, необходимых для навигации после закрытия сезона, а также других разрешительных документов.
- Компания предоставляет услуги по разработке маршрутов, оформлению отчетов обследования транспортной инфраструктуры, а также занимается таможенными процедурами и страхованием.



Перевозки негабаритного нефтегазового оборудования: колонн, коксовых камер, реакторов, частей регенератора

### Комплексные проекты: уникальные решения

BELUGA TEC разрабатывает и внедряет уникальные решения в рамках комплексных проектов. Ключевые характеристики включают:

- Детальная проработка маршрута с использованием различных видов транспорта, а также мультимодальные схемы.
- Разработка компанией BELUGA TEC схем крепления груза и выполнение погрузочно-разгрузочных и монтажных работ в соответствии с требованиями проекта.
- Подготовка таможенной документации с соблюдением законодательства стран, по территории которых проходит маршрут перевозки.
- Обеспечение выполнения проекта «последней мили» под ключ, что включает в себя транспортировку грузов «от завода до фундамента».
- Организация полного спектра монтажных, транспортных и специальных работ с предоставлением необходимой техники и персонала для достижения оптимального технического уровня и коммерческого результата.

В мире сложных и масштабных проектов по транспортировке грузов существует несметное количество аспектов, требующих тщательного планирования и профессионального подхода. Рассмотрим несколько кейсов компании BELUGA TEC, где успешное выполнение каждого этапа перевозки стало ключевым элементом обеспечения безопасности и эффективности доставки.

#### Кейс 1: Транспортировка частей регенератора (Масса груза: 150 т)

Начнем с первого кейса, где транспортировка частей регенератора весом 150 тонн требовала не только умения навигации по водным путям, но и перегрузки на специализированную баржу ледового класса.

Проект включал в себя:

- Погрузка и крепление груза на барже.
- Транспортировка по водному маршруту: Г. Новороссийск – Г. Ростов-на-Дону – Г. Нижнекамск – Г. Уфа с перегрузкой на более легкую баржу ледового класса.
- Выкатка методом РО-РО: Обеспечение безопасной выкатки груза для последующего транспортирования до завода.
- Перемещение по территории завода без демонтажа производственных линий и коммуникаций.
- Кантование регенератора в вертикальное положение.



#### Кейс 2: Международная перевозка коксовых камер (Масса груза: 465 т)

Третий кейс – про международные воды и узкие улицы испанского города Хихон. Перевозка коксовых камер весом 465 тонн требовала использования самоходных платформ (SPMT), навигации через Северный морской путь, и модульного автопоезда для транспортировки до завода.

В рамках проекта BELUGA TEC реализовала:

- Транспортировку от порта Хихон (Испания) через СМП в порт Сабетта (Россия): Включая устье р. Обь до причала в г. Тюмень с использованием баржи типа РО-РО.
- Таможенное оформление на рейде: В порту Сабетта без захода в порт.
- Модульный автопоезд (20 осей \* 1,5 линии): Транспортировка до завода.



### Прочие кейсы:

Взвешивание и погрузка железобетонных якорей  
ООО «Топсолюшнз», г. Мурманск, 2022

Масса: 400 т  
Ширина: 10,2 м  
Высота: 2,6 м  
Длина: 10,3 м



Замена танков плавучести ВПУ КТК-Р  
АО «Каспийский Трубопроводный Консорциум – Р», 2022

Масса: 14 т  
Диаметр: 2,5 м  
Высота: 3,1 м  
Длина: 7 м  
Дайв: 300



Перемещение колонны  
ОАО «Газпромнефть-Омский НПЗ», г. Омск, 2020

Масса: 161 т  
Длина: 64,7 м  
Диаметр: 6,1 м



Транспортировка и выгрузка теплообменника  
АО «АПАТИТ», 2020

Вес: 79 т  
Длина: 7 м  
Высота: 4,3 м  
Ширина: 4,2 м



Демонтаж секции стингера  
ООО «Мортрансервис», Санкт-Петербург, 2021

Масса: 250 т



Монтаж винторулевых колонок, г. Мурманск  
ООО «Глобальные технологии инновационных систем», 2021

Масса: 45,6 т



Перемещение реактора R-1  
ОАО «Газпромнефть-Омский НПЗ», г. Омск, 2011

Масса: 315 т  
Длина: 28 м  
Диаметр: 4 м  
Высота 5 м



Вертикализация буллитов водорода  
ООО «ИЗП», г. Усть-Кут, 2023

Масса: 107,8 т  
Длина: 18,6 м  
Высота: 3,7 м  
Ширина: 3,9 м



BELUGA TEC не останавливается на достигнутом и продолжает устанавливать стандарты в сфере проектной логистики, предоставляя высокотехнологичные решения для сложных транспортных задач. Сфокусированные на качестве и безопасности, они успешно реализуют проекты различной сложности, подтверждая свою репутацию надежного стратегического партнера в российской промышленности.

ООО «ВБЛ» (Волго-Балтик Логистик) является дочерним Обществом Волжского пароходства (100%).  
Волго-Балтик Логистик (ВБЛ) занимается комплексным транспортно-экспедиционным обслуживанием крупногабаритных и тяжеловесных грузов, включающим:

- Морские и речные перевозки КТГ/ партий КТГ на судах и баржах. Собственный флот Группы Компаний (более 60 судов и барж река-море, более 200 ед. речных судов и барж);
- Перегрузочные операции кранами / методом ро-ро в портах и на специализированных причалах;
- Наземная доставка КТГ различными видами транспорта.

Другие сервисы, сопутствующие перевозке КТГ:

- Обследование маршрутов, в том числе разработка ТЭОИ;
- Инженерное сопровождение: организация разработки проектов размещения, крепления, перевозки, ППРК, проектов обустройства инфраструктуры и причальных сооружений, надзор за безопасностью выполнения грузовых операций;
- организация работ по креплению/ раскреплению грузов, балластировке барж;
- организация строительства временных причальных сооружений.
- Буксировочные операции любой сложности, включая буксировки плавучих модулей.
- Организация комплекса услуг по таможенному оформлению.
- Также ВБЛ является эксклюзивным коммерческим агентом компании Jumbo Shipping – SAL – Alliance в Российской Федерации и странах СНГ. Альянс владеет крановыми судами с грузоподъемностью судовых кранов от 650 до 3000 тонн.



## РЫНОК ТАТАРСТАНА

Волго-Балтик Логистик принимает активное участие в транспортировке грузов для предприятий Татарстана, среди которых, в последние годы, можно выделить следующие проекты:

- **Перевозка КТГ для нужд ПАО «ТАТНЕФТЬ»**

Доставка 4 единиц тяжеловесного оборудования от причала Ижорского завода (Санкт-Петербург) в Нижнекамск на барже Волго-Балтика. Баржа была заблаговременно переоборудована для погрузки-выгрузки способом РО-РО.

Проект разделен на 2 этапа:

- **Этап № 1.** 2021 год. Водная перевозка 4 единиц до причала Транскама и крановая выгрузка 2 из 4 ед.

Размеры груза :

- 20,7 × 2,43 × 4 м, 108 т;

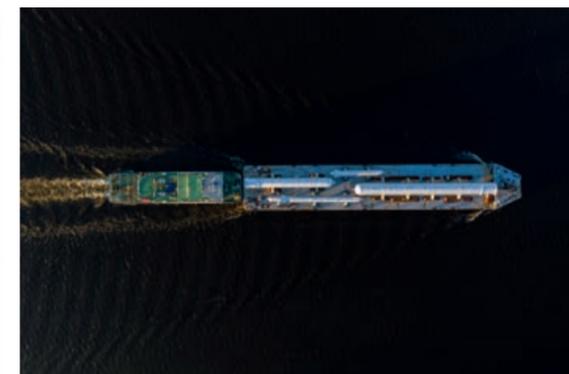
- 35,9 × 2,43 × 4,16 м, 236 т.

- **Этап № 2.** 2022 год. Перегрузка в доковой камере и доставка специализированным транспортом на площадку строительства ПАО «Татнефть» наиболее критичных реакторов:

Размеры груза :

- 33,84 × 5,33 × 5,09 м, 427 т;

- 53,35 × 5,33 × 6,2 м, 1090 т.





#### • Перевозка лопастей ветрогенераторов

Одним из ключевых направлений Волго-Балтик Логистик является Ветроэнергетика: ежегодно ВБЛ доставляет большие объемы частей ветропарков из Европы и России на судах и баржах как для рынка РФ, так и для стран Каспийского бассейна.

Так в 2022 году организована доставка ветрогенераторного оборудования посредством ББС из порта Королевка (Ульяновск) в порт Моби Дик (Санкт-Петербург). Всего перевезено 60 лопастей по 62 метра каждая двумя рейсами ББС – по 30 ед./рейс (или по 22 400 фрахтовых тонны/рейс). Перевозка осуществлялась на специализированных баржах с большими габаритами.

#### • Перевозка КТГ для нужд Нижнекамскнефтехим

В течение июня-июля месяцев 2020 года компания ВБЛ осуществила доставку 2 единиц крупногабаритного тяжеловесного груза (390 и 281 тонн) из порта Констанца, Румыния в порт Нижнекамск, РФ.

Две колонны с габаритами (ДхШ, м):

– No1 EDC (Lower column)–91,6 × 7,0; Вес–390 т;

– No2 EDC – 78,0 × 4,0; Вес – 281 т;

• Объем услуг, предоставленный компанией ВБЛ:

• Мобилизация баржи С.П.А.2 в порт перевалки груза с кранового судна на баржу – Констанца (Румыния);

• Балластные операции на барже в ходе операций по крановой погрузке и выгрузке способом ро-ро;

• Перевозка груза на барже из порта Констанца в Нижнекамск к док-камере.

Также в рамках сотрудничества с ООО «Татнефть-Транс» ООО «ВБЛ» ежегодно совершает доставку различных генеральных грузов (кабельная продукция, оборудование, катализаторы) из дальнего и ближнего зарубежья, включая осуществление полного спектра услуг на всем пути следования: транзитное таможенное оформление, фрахт, организацию мультимодальной доставки и обработки грузов в портах, подготовку необходимой сопроводительной документации.

### КРУПНЕЙШИЕ ПРОЕКТЫ

#### • Перевозка кранов типа «Витязь» и «LIEBHERR» (2022)

Осуществлена перевозка кранов на барже С.П.А.1, Всего было сделано 5 рейсов:

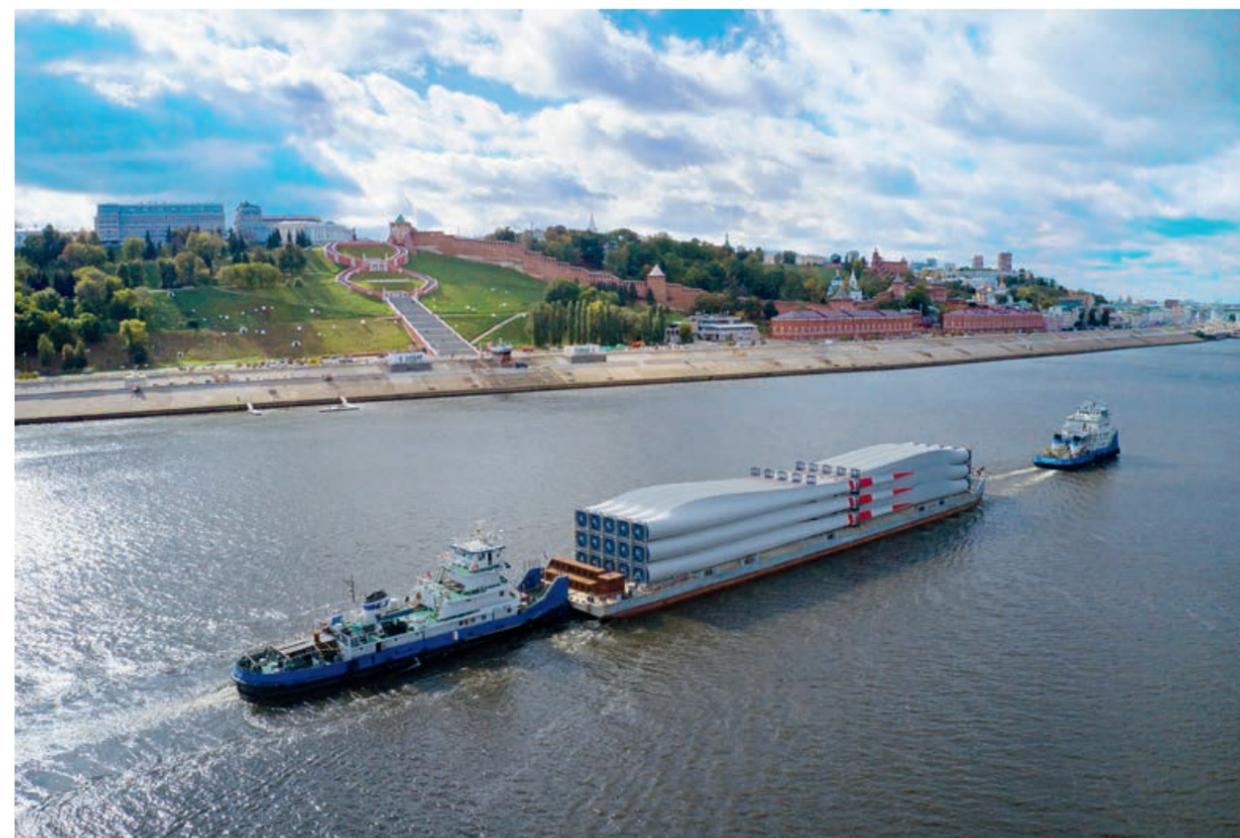
– рейс № 1: перевозка крана «Витязь-47», массой 480 т из МПСРБ в порт Усть-Луга

– рейс № 2: перевозка крана «Витязь-42» и «Витязь-41» массой 380т каждый из порта Усть-Луга в МПСРБ

– рейс № 3: перевозка крана «Витязь-45», массой 380т из МПСРБ в порт Усть-Луга

– рейс № 4: перевозка мобильного крана «LIEBHERR-550», массой 450т между терминалами МПСРБ.

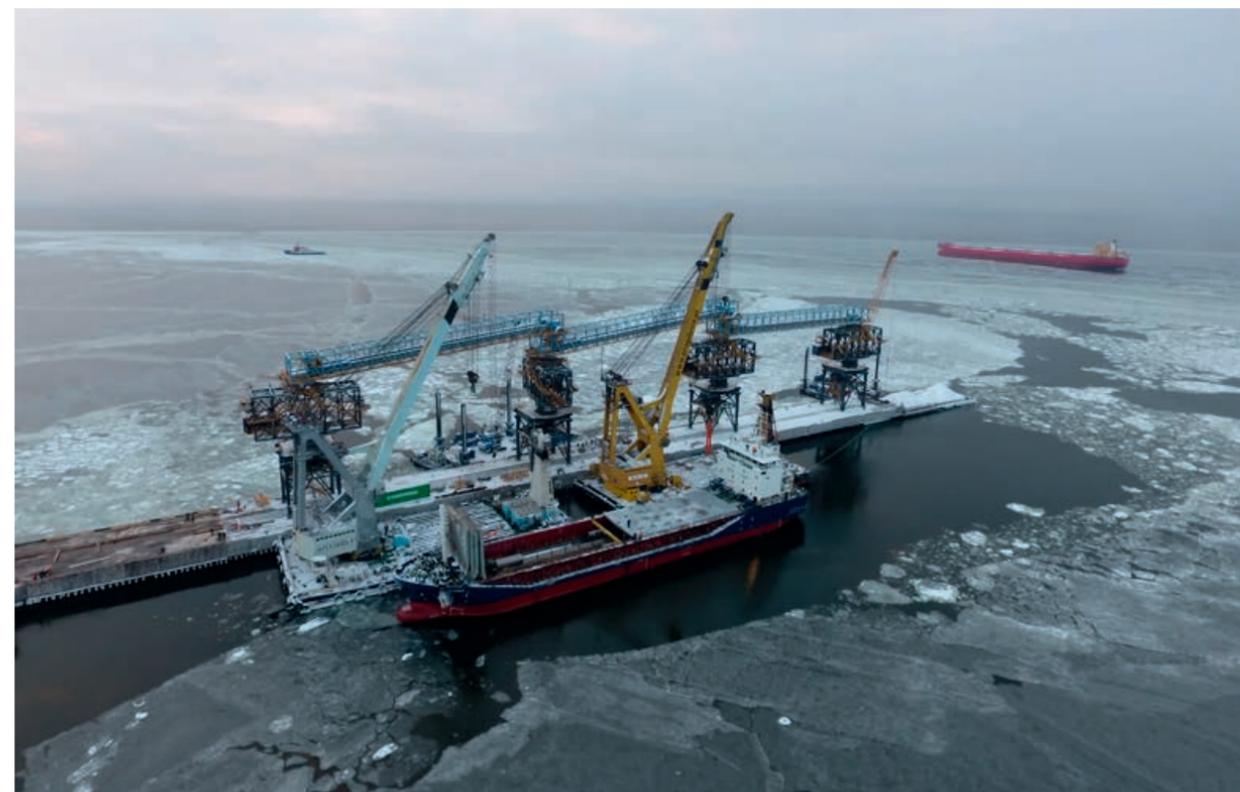
– рейс № 5: перевозка мобильного крана «LIEBHERR- LHM420» массой 376 тонн из порта Усть-Луга ЮГ-2 – в МПСРБ.





• **Доставка электрического речного трамвая и понтонов-остановок в Москву**

В 2021–2022 годах организована доставка электрического речного трамвая Ecobus и восьми понтонов-остановок для транспортной инфраструктуры города Москвы в рамках программы развития городского речного электрического транспорта. Перевозка осуществлялась тремя рейсами ББС из Санкт-Петербурга и Перми в Южный речной порт Москвы. Из-за внушительных габаритов понтонов перевозка осуществлялась на баржах шириной 16,5 метров.



• **Транспортировка ОБОРУДОВАНИЯ для строительства Многофункционального перегрузочного терминала по перевалке насыпных и генеральных грузов**

Объем работ:

– 2 судна проекта DCV36 выполнили рейс из Калининграда на строящийся причал в порт Усть-Луга, где производился прямой монтаж конструкций в комплекс причального сооружения двумя плав-кранами в спарке;

– на палубе по диагонали со свесом был размещен длинномерный груз – 2 Галереи (65 и 70 метров длиной и массой 140 и 150 тонн соответственно) так как длина трюмного закрытия составляет 56 метров. В трюмах размещались 4 стрелы с габаритами 53×5×8 метров и массой 156 тонн каждая.

© АО «Татнефтехиминвест-холдинг», 2024  
© ООО «Центр экспертиз и анализа», 2024

## **ЭНЕРГЕТИКА И НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ТАТАРСТАНА**

**Сборник справочной информации  
для руководящих работников  
и ведущих специалистов предприятий  
энергетики, нефтяной, газовой  
и химической промышленности.  
Выпуск XX**

Редактор – *Р. Валеев*  
Дизайн, верстка – *В. Калинин*

ООО «Центр экспертиз и анализа».  
Учредитель ООО «Центр экспертиз и анализа»  
420108, г. Казань, ул. Портовая, 25а.  
Адрес редакции и издателя:  
420108, г. Казань, ул. Портовая, 25а.  
Тел. (843) 203-26-53; 8-905-318-91-93.  
Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС 77-66026  
от 10.06.2016 г., выданное Роскомнадзором.  
E-mail: [expertmi@mail.ru](mailto:expertmi@mail.ru)  
[www.EnergoNefteGazHim.ru](http://www.EnergoNefteGazHim.ru)

Подписано в печать 20.05.2024. Дата выпуска 15.06.2024.  
Формат 60x90 1/8. Бумага мелованная. Печать офсетная.  
Гарнитура «MinionPro». Усл. печ. л. 25,0.  
Тираж 1500 экз. Заказ 04-23/10-1. ЗИП – 16+.  
Книга распространяется бесплатно.

Отпечатано в ИД «Логос».  
420108, г. Казань, ул. Портовая, 25а.  
Тел.: (843) 5-777-343, 5-777-347.  
E-mail: [citlogos@mail.ru](mailto:citlogos@mail.ru)  
[www.logos-press.ru](http://www.logos-press.ru)



**ООО ПХТИ «Полихимсервис»**

603093, г. Нижний Новгород, ул. Ковровская, д. 47, офис 7  
Тел. (831) 432-86-76. Факс (831) 432-81-67. e-mail: info@phs.su

**КОМПЛЕКСНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ,  
НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ, НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ  
ЗАВОДОВ И ДРУГИХ ПРОИЗВОДСТВ ИЗ СФЕРЫ НГХК**



Более подробная информация на стр. 22–27

**softline**<sup>®</sup>

Мы знаем. Мы можем.



Цифровая Трансформация.  
Успешная. Эффективная.

[softline.ru](http://softline.ru)

Более подробная информация на стр. 70–80

# ПОИСК И РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ – РТСИМ

Уникальные продукты на стыке математического моделирования и цифровизации инженерного образования – это комплекс решений в области развития кадрового потенциала и оптимизации производства.



## ЧТО ВЫ ПОЛУЧИТЕ ОТ РАБОТЫ С КОМПАНИЕЙ РТСИМ

- Обучение безопасному ведению технологических процессов
- Повышение уровня профессионализма сотрудников
- Устранение дефицита кадров для нефтегазовой отрасли путем привлечения молодых специалистов из регионов РФ
- Развитие кадрового потенциала для компаний нефтегазовой отрасли

## ЭКОСИСТЕМА РТСИМ – 4 ЦИФРОВЫХ ПРОДУКТА НА ЕДИНОЙ ПЛАТФОРМЕ:

**01** Цифровые двойники РТСИМ – операторам на производстве

**02** ПО РТСИМ.Карьера – студентам и образовательным учреждениям

**03** Карьерный портал – HR и студентам в поиске работы

**04** Чемпионаты РТСИМ – производствам и студентам



rtsim.ru

Напишите или позвоните нам, и мы расскажем подробнее



info@rtsim.ru



+7 (903) 314-42-38