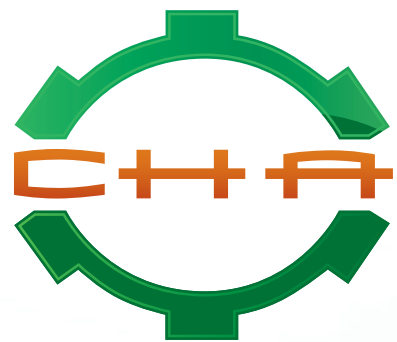




ХИМАГРЕГАТ

ЦЕНЫ И КАЧЕСТВО – ВНЕ КОНКУРЕНЦИИ!

НАСОСЫ ХИМИЧЕСКИЕ

из нержавеющей стали,
футерованные фторопластом

Ф–50, Ф–4, Ф–4МБ

НАСОСЫ ТИПА АХН ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ

Подача 5...1200 м³/час

Напор 5...125 м

$t_{\text{раб.}}$ –80...180°С

В том числе самовсасывающие насосы, нефтяные с полостями охлаждения (обогрева) корпуса и подшипников, пульповые (твердые включения до 40%),

насосы для вязких сред (до 2000 сСт), высоконапорные многосекционные

НАСОСЫ ТИПА ГХН

ГЕРМЕТИЧНЫЕ

Подача 0,6... 100 м³/час

Напор 2...80 м

$t_{\text{раб.}}$ –30...250°С

НАСОСЫ ТИПА АХН

ПОЛУПОГРУЖНЫЕ

Подача 1,5... 400 м³/час

Напор 10...60 м

$t_{\text{раб.}}$ –85...120°С



Главной офис — АО «Группа компаний «ХИМАГРЕГАТ», Москва

Тел./факс: +7 499 707 26 10, +7 499 730 03 03

E-mail: office@himagregat.ru; www.himagregat.ru

Представительство в ЕС — «Химагрегат Бургас» ООД, Болгария, гр. Бургас

Тел./факс: +359 56 82 52 06, моб. номер: +359 886 40 76 76, +359 879 03 30 00

E-mail: himagregat.burgas@abv.bg

ХИМ АГРЕГАТЫ

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ЖУРНАЛ ПО ХИМОБОРУДОВАНИЮ

№1(53) март 2021



Совещание главных энергетиков—2020 прошло в оффлайн-формате

Цифровая трансформация в СИБУРе: экскурсия по заводу будущего

Повысить конкурентоспособность «Нижекамскнефтехиму» помогают «умные» решения

Кибербезопасность и анализ рисков локализации

Мультиплексная система ZoloScan лазерного сканирования работы газовых горелок НПЗ и ГПЗ

Евгений Синяков

вице–президент РСХ,
Председатель Комиссии по цифровизации



РОССИЯ, МОСКВА, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

НЕФТЕГАЗ

20-Я ЮБИЛЕЙНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

«ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ
ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА»

26–29.04.2021

Подробности на сайте
www.neftegaz-expo.ru

Реклама

12+



МИНПРОМТОРГ
РОССИИ



ЭКСПОЦЕНТР

Messe
Düsseldorf



ТЕМА НОМЕРА

6 Эксперты РСХ: успех цифровизации — в системе анализа производственных данных

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ОБЪЕДИНЕНИЯ

10 Совещание главных энергетиков — 2020 прошло в онлайн-формате

ПЕРСПЕКТИВА

14 Цифровая трансформация в СИБУРе: экскурсия по заводу будущего

18 Ставка на цифру. Повысить конкурентоспособность «Нижнекамскнефтехиму» помогают «умные» решения

ИНДУСТРИАЛЬНАЯ ПАНОРАМА

22 Цифровая трансформация ПАО «Пигмент» — итоги 2020 года

24 «Цифра» для безопасности: Тольяттиазот внедряет цифровые технологии

МНЕНИЕ

26 Кибербезопасность и анализ рисков локализации

МОДЕРНИЗАЦИЯ

30 Мультиплексная система ZoloScan лазерного сканирования работы газовых горелок НПЗ и ГПЗ

РЕМОНТ

34 Крепеж для фланцевых соединений аппаратов высокого давления

40 По страницам журнала «ХИМИЧЕСКОЕ И НЕФТЕГАЗОВОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ»

КОНФЕРЕНЦИИ, СЕМИНАРЫ

44 Чтоб цифру сделать былью. Первое заседание Комиссии по цифровизации РСХ

48 «Газ.Нефть.Технологии» в Уфе: сильные впечатления и новые достижения

ВЫСТАВКИ

48 Выставка PCVExpo 2020: значительный успех в сложной обстановке

Нас поддерживают:



ОАО «НИИХИММАШ»

ВНИМАНИЕ!

Новый информационный портал ХИМАГРЕГАТЫ www.himagregat-info.ru публикует **НОВОСТИ** добычи, переработки нефти и газа, нефтехимии и химии.

Предлагаем ознакомиться с **НОВИНКАМИ ОБОРУДОВАНИЯ** и технологий **ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА**

Руководитель проекта: Иван Круглов
Главный редактор: Ирина Толстенко
Дизайн и верстка: Кирилл Скробачев
Отдел рекламы, подписки и распространения: Алена Маркова
Корреспондент: Анна Лебедева
Фото для обложки: Владимир Горбунов

e-mail: reklama@himagregat.ru
Информационно-рекламное обеспечение
и электронная версия в Интернете: www.himagregat-info.ru

Адрес редакции:
119633, г. Москва, Боровское ш., 20, а/я 25
Тел./факс: (499) 730 03 03 (многоканальный)
E-mail: pr@himagregat.ru

Издатель журнала: ООО «Химагрегат-Медиа»
Генеральный директор Толстенко И.Е.
Учредитель: АО «Группа компаний «Химагрегат»
Отпечатано в типографии ОАО «Подольская фабрика офсетной печати».
142100, Московская обл., г. Подольск, Революционный проспект, д. 80/42.
Тел. 8 (496) 769 97 22. www.ofsetpodolsk.ru
Номер подписан в печать 05.03.2021 г.
Тираж 2 000 экз. Цена свободная.
Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере
массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия.
Рег. ПИ № ФС77-30932 от 17 января 2008 г.

© Редакция не несет ответственности за содержание и достоверность рекламных материалов. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов публикаций. Перепечатка текстов и фотоматериалов в печатных и электронных изданиях допускается только с письменного разрешения редакции. При использовании материалов ссылка на журнал обязательна.

Успех цифровизации — в системе анализа производственных данных

Мы уже давно не удивляемся, когда слышим о новейших технологических разработках, связанных с дополненной реальностью, цифровыми двойниками, роботами-курьерами и другими примерами, еще вчера казавшимися фантастическими, а сегодня ставшими реальностью и открывшими бизнесу и производству безграничные возможности для реализации самых смелых и амбициозных задач.

И наши российские химические производства активно используют цифровые решения для отработки более эффективных способов управления, внедряют «цифровых помощников» с функциями искусственного интеллекта. Об этом мы беседуем с вице-президентами РСХ Евгением Синяковым, Председателем Комиссии по цифровизации и Ириной Вендило, генеральным директором Ассоциации «Росхимреактив».



Фото 1. Евгений Синяков, Вице-президент РСХ, председатель Комиссии по цифровизации



Евгений Викторович, расскажите немного о Комиссии и ее деятельности.

Комиссия РСХ по цифровизации была образована в ноябре 2020 года после проведения VII Съезда Российского Союза химиков. Выступающие делегаты—представители крупнейших химических производственных компаний много говорили о потребности в распространении лучших практик цифровизации.

Лидеры отрасли начали заниматься цифровой трансформацией уже давно, пройден большой путь, полу-

чены первые результаты, которыми можно гордиться. И вместе с тем «набиты шишки», о которых, как и о наиболее эффективных цифровых решениях, необходимо знать коллегам. Пандемия обогатила наш язык медицинскими терминами, в том числе, стало широко использоваться понятие «коллективного иммунитета».

Вот и в цифровизации нам тоже необходим «коллективный иммунитет» на хайп, которого очень много вокруг этой темы. Согласно проведенным нами внутренним опросам, химические производственные компании, внедряя у себя новые цифровые решения, ставят во главу угла потенциальный экономический эффект. Определенная сложность состоит в том, что применение системного цифрового подхода к развитию предприятий на данный момент пока не стало массовым. Поэтому в качестве прогнозирования финансового выигрыша можно применять только экспертную оценку и опыт внедрения в других отраслях. С этой точки зрения важна деятельность Комиссии РСХ по цифровизации, как раз для демонстрации успешно реализованных проектов и лучших практик в цифровой сфере, а также выработки единой отраслевой позиции в вопросах перехода к цифровой экономике.

В ходе работы Комиссии мы поняли, что химическим предприятиям сейчас не столь важно получить полный объем профессиональных описаний всех имеющихся на рынке цифровых решений. Их, к счастью, очень много, и информация доступ-

на. Но химикам важно понять, где, как и что именно эффективнее использовать применительно к их технологиям и производствам. В отрасли идет осмысление новых возможностей и стратегических подходов к наращиванию цифровой зрелости с учетом получаемого экономического эффекта.



А какие сферы химпрома лично вам видятся особо перспективными для цифровизации?

Цифровые технологии потенциально могут быть полезны во всех сферах предприятия. Системная работа с производственными данными, которые до этого не собирались и никак использовались, — суть успеха цифровизации. Уже сегодня можно поднять продуктивность существующих производственных процессов за счет сбора и анализа новых данных. Да, такие решения не появляются из ниоткуда, а вырастают на подготовленной почве предыдущих проектов по автоматизации, и хорошо, когда на предприятии сформирована культура непрерывного развития сферы информационных технологий.

Новые технологии сбора и анализа информации позволяют человеку принимать более взвешенные решения, оснащая его предсказательными сценариями. И здесь химическая отрасль России не только не отстает от лучших мировых практик, но и показывает свои интересные разработки. СИБУР, УРАЛХИМ, ФОСАГРО уже создают образцовые

предприятия в контексте цифровизации промышленности. На их площадках целый спектр цифровых производственных решений, связанных с системами жизнеобеспечения предприятий и производства, уже сегодня отрабатывается в экспериментальном режиме с учетом современных возможностей цифровой эпохи.

Потенциально быстрый выигрыш можно получить, например, при переходе на безбумажный электронный документооборот. Формально, это еще не цифровизация в полном понимании, т.к. там не задействован сбор данных. Но подключение к внутренней системе электронного документооборота внешних маркетинговых модулей выводит уровень сервиса для клиентов на новую высоту, так как предлагает основу для разработки новых бизнес-моделей.

Вместе с этим, для химических предприятий, зачастую имеющих участки с опасным производством и работающими с химически агрессивными веществами, наряду с задачами по цифровому развитию бизнеса остро стоят и вопросы промышленной безопасности, охраны труда и здоровья, охраны окружающей среды. Комиссия РСХ по цифровизации не может обойти стороной эти важные направления, и мы также тщательно собираем позитивный опыт цифровизации данных сфер и делимся им.

Большой потенциал по внедрению цифровых решений ожидается в сфере логистики, которая традиционно начинает подтягивать свою эффективность вслед за производствами. Надо сказать, что важная сфера обеспечения химическим сырьем и доставкой готовой продукции находится тут в догоняющем положении. Подавляющему большинству транспортно-экспедиционных компаний, складских провайдеров и станций моек, видимо, уже вскоре придется внедрять цифровые элементы управления на фоне незавершенной автоматизации своих бизнес-процессов. Лучшие примеры цифровых решений в логистике здесь показывают участники конференции ChemoLogic, проходящей в РСПП и ежегодно представляющей передовые практики сферы логистики химической продукции.

Отмечу, что на предприятиях общественного химпрома, понимаю-

щих важность, реализуемой цифровой трансформации и в России, и в мире, выстраиваются очень емкие и системные процессы обучения, в которые вовлекаются партнеры-поставщики. И здесь в ход идут и традиционные тренинги и семинары, и «разведка боем» с применением беспилотного транспорта, искусственного интеллекта и широкого использования технологий дополненной и виртуальной реальности.

Н На совместном заседании Совета Российского Союза химиков и Комиссии РСПП по химической промышленности в декабре прошлого года были приняты решения по дальнейшему развитию цифровизации.

Это так, и на данный момент группа передовых предприятий отрасли активно поддержала деятельность Комиссии РСХ по цифровизации своим участием. Среди них ПАО «Пигмент», АО «БСК», ПАО «Нижнекамскнефтехим», ЗАО «НПК ЯрЛИ», ПАО «КуйбышевАзот», АО «Новомосковская Акционерная Компания «Азот», АО «Каменскволокно», АО «Группа компаний «Титан», Ассоциация «РОСХИМПРЕАКТИВ», ПАО «СИБУР Холдинг», КАО «Азот», Ассоциация «Центрлак», АО «ОХК «УралХим», ПАО «Уралкалий», ООО «ХИММАШ-АППАРАТ», ОАО «Щекиноазот». Выразили интерес к работе Комиссии также и приглашенные эксперты из ПАО «Ростелеком», Фонд «Сколково» ИТ Кластер, компании СИМЕНС.

Решено, что для утверждения своих стратегических ориентиров Комиссия собирается не реже 4-х раз в год, а практическую проработку заявленных приоритетов мы ведем в Рабочей группе. На 2021 год приоритетами были определены следующие задачи:

- Развитие отраслевой модели цифровой зрелости предприятий;
- Сбор и распространение лучших практик цифровизации;
- Разработка отраслевой методической поддержки цифровизации предприятий;
- Разработка перспективных отраслевых платформенных решений и акселерационных программ.

Для того чтобы химические производственные предприятия-члены Российского Союза Химиков могли



Фото 2. Ирина Вендило, Вице-президент РСХ, генеральный директор Ассоциации «Росхимреактив»

эффективнее обмениваться лучшими практиками, вырабатывать общие приоритеты и решать возникающие в ходе цифровой трансформации похожие задачи, мы решили провести 30 марта специализированную отраслевую онлайн-конференцию «Цифровой Трек предприятий химической отрасли» (вебсайт <https://d-trek.ru/>). В настоящий момент идет формирование Программы. Мы приглашаем химические предприятия рассказать о своем опыте. Уже заявлены докладчики из компаний СИБУР, Русские Краски, Химмаш-Аппарат, КАО АЗОТ, Нижнекамскнефтехим, ЩекиноАзот и др.

Тему цифровизации химической отрасли продолжает Ирина Вендило, вице-президент Российского Союза химиков, генеральный директор Ассоциации «Росхимреактив»: Сегодня отрасли необходим более сбалансированный портфель инноваций для трансформации ключевых существующих и развития новых бизнес-процессов. Основная задача — выявить процессы, не затронутые цифровой трансформацией.

Цифровые производства способны постоянно снижать затраты, производить ту же продукцию дешевле, выводить новые товары и услуги на рынок еще быстрее. С каждым днем вопрос цифровизации становится вопросом не только конкурентоспособности, но и, подчас,

единственным условием выживания производителей не уникальной химической продукции. Необходимость в цифровизации будет постоянно расти, она уже сейчас претендует на звание массового промышленного тренда. На крупных предприятиях гораздо легче оправдать экономический эффект цифровизации за счёт эффекта масштаба, однако, на рынке появляются решения, ориентированные, в том числе, на более мелкие производства.

Грядут изменения в цепочке создания стоимости в сегменте переработки материалов, а именно в сегментах создания инфраструктур с использованием аналитических данных (например, мониторинг производственных систем и их потенциала, оценка расхода сырья, управление сервисами, ведение работы в триединстве — агрегации данных, их анализа и дальнейшего создания гибких структур управления различными системами и управления циф-

ровой активностью в соответствии с новыми приоритетами). В числе основных векторов цифровой трансформации — оптимизация технологического режима с целью снизить расходы, повысить конверсию и улучшить показатели производительности, прогнозирование качественных характеристик по технологическому режиму и состоянию узлов и агрегатов промышленного оборудования. Немаловажным аспектом в этой связи является также работа инженерно-математических моделей по узлам и агрегатам, а также оценка и прогноз «Индекса здоровья» оборудования.

Для реализации проекта цифровизации нужны качественные данные и доведение проекта до промышленной эксплуатации. Со стороны получения качественных данных проблемы возникают из-за недостатка или ненадлежащего качества измерительного оборудования и ИТ инфраструктуры на предприятиях. Особенно это характерно для малых химических производств. Со стороны доведения проекта до промышленной эксплуатации работу осложняют два основных барьера — сложность в подборе ответственного подрядчика, случаются также и внутренние кадровая нестабильность, связанная с нежеланием/сопротивлением собственного персонала компании перестраивать работу на новый цифровой лад, в том числе из-за вскрытия личных недоработок и упущений в своих профессиональных задачах.

При разработке и внедрении цифровой стратегии чрезвычайно важна роль руководства поскольку результаты цифровой трансформации могут сказаться на общих итогах деятельности всей организации.

Наиболее многообещающие технологии, на мой взгляд, связаны с управлением технологическим процессом с использованием машинного обучения. Перспективными являются различные технологии обучения с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности как в стенах корпоративных и тренинговых центров, так и непосредственно на производстве.

Татьяна Петрова,
Пресс-служба РСХ



Фото 3. Нижнекамскнефтехим — мобильный обход на новом производстве ДССК



Фото 4. Тренажерный комплекс по сварке, отработка алгоритма проведения сварки в замкнутом пространстве, VR-мастерские, Сибур Интех

Продукция «Зиракс» поставляется в США



ООО «Зиракс», производитель специализированной химической продукции, в конце сентября 2020 г. начал поставлять гранулированный хлористый кальций из России на рынок США в объеме порядка 10 000 тонн продукта в потребительской упаковке.

В США хлористый кальций активно применяется в качестве противогололедного материала. Объем потребления в снежную зиму превышает десятки и сотни тысяч тонн реагента. В текущую зиму спрос на хлористый кальций на внутреннем рынке США

держится на высоком уровне, поэтому в дополнение к поставке из России команда Зиракс приняла решение оперативно отправить корабельную партию стоимостью более 1 млн долларов с производственной площадки Египта на Восточное Побережье США.

Руководитель экспортных проектов Ирина Рудова так прокомментировала поставку: «Мы видим большой потенциал в освоении рынков США и Канады, поскольку именно этот регион потребляет наибольший объем кальция хлористого в мировом измерении — порядка 330 тысяч тонн твердого продукта. Северная Америка является нашим приоритетом в развитии экспортных продаж в 2021 г., к этому и будем стремиться».

Пресс-служба ООО «Зиракс»

«Сибур» смонтировал более 70% оборудования на заводе по выпуску МАН

Полномочный представитель Президента России в Уральском федеральном округе Владимир Якушев и губернатор Тюменской области Александр Моор посетили тобольскую площадку «Сибура» — завод «ЗапСибНефтехим».

Компания реализует в Тобольске инвестиционный проект по развитию среднетоннажной нефтехимии — строительство установки по производству малеинового ангидрида (МАН) мощностью 45 тыс. тонн продукции в год. На строительной площадке уже смонтировано более 70% оборудования.

Создание высокомаржинального продукта при использовании собственного сырья (бутана) позволит Сибуру увеличить глубину переработки углеводородов в России, полностью заместить



импорт МАН и наладить его экспортные поставки на рынки Европы и Ближнего Востока, рассказали в компании. Строительство будет завершено в четвертом квартале 2021 года.

Малеиновый ангидрид (МАН) — применяется в производстве деталей для автомобилей, ёмко-

стей подземного и надземного хранения, пленок, синтетических волокон, фармацевтических препаратов, моющих средств, топливных компонентов, труб большого диаметра и т.д.

Пресс-служба ПАО «Сибур Холдинг»

СОВЕЩАНИЕ ГЛАВНЫХ ЭНЕРГЕТИКОВ — 2020

прошло в офлайн-формате

Совещание главных энергетиков нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий России и СНГ в 2020 г. прошло в офлайн-режиме. Участники собрались на электронной площадке мероприятия, и это лишний раз доказывает — даже в сложные времена этот формат профессионального общения востребован, полезен и актуален. Все они пожелали энергетикам, специалистам заводов-поставщиков и инжиниринговых фирм плодотворной работы: чтобы каждый нашел необходимую информацию и получил творческий импульс от новых идей и интересных решений коллег, познакомился с единомышленниками и укрепил старые дружеские связи.



Фото 1. Юшков Д. А.

Открывая заседание, Председатель Совет главных энергетиков нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий России и СНГ Д.А. Юшков сказал: «Год был сложным, но мы все смогли преодолеть. Несмотря на пандемию, нам удалось организовать совещание в дистанционном режиме. И это очень важно — не терять связующую нас нить, не терять то ценное, что мы приобрели за прошлые годы — дружбу, взаимопомощь, обмен актуальной информа-

цией по многим направлениям. Надеюсь, что даже в этом формате мы сможем эффективно поделиться опытом, узнать что-то новое и, самое главное, найти ответы на интересующие нас вопросы. Будьте активны, задавайте вопросы на нашем сайте, участвуйте в дискуссиях. Считаю наше совещание открытым».

После прозвучавшего гимна энергетиков по традиции совещание начал А.Р. Шахназаров, заместитель генерального директора Ассоциации нефтепереработчиков и нефтехимиков, который информировал участников о состоянии нефтеперерабатывающей отрасли.

Так, докладчик привел данные по структуре отечественной нефтепереработки. Также А. Р. Шахназаров информировал, что 21 июля 2020 г. состоялась Коллегия Минэнерго России, на которой были приняты Основные задачи нефтяной отрасли и электро- и теплоэнергетики на 2020г.

Задачи в электро- и теплоэнергетике на 2020

- Актуализация Стратегии развития электросетевого комплекса Российской Федерации на период до 2035 года;
- Реализация программы формирования общих рынков электроэнергии ЕАЭС;
- Реализация Комплексного плана модернизации и развития магистральной инфраструктуры на период до 2024 года;
- Реализация проекта по сове-

шенствованию системы перспективного планирования в электроэнергетике;

- Внедрение механизма экономического стимулирования потребителей к эффективному перераспределению неиспользуемого резерва сетевой мощности и распределения перекрестного субсидирования на всех потребителей вне зависимости от их присоединения к магистральным или распределительным сетям;
- Внедрение механизма модернизации объектов тепловой генерации в неценовых зонах оптового рынка электрической энергии (мощности);
- Дальнейшее внедрение целевой модели рынка тепловой энергии в соответствии с Федеральным законом от 29.07.2017 № 279-ФЗ, в том числе проведение анализа функционирования существующих ценовых зон с последующей корректировкой параметров целевой модели при необходимости;
- Оптимизация систем теплоснабжения поселений, городских округов с учетом повышения надежности теплоснабжения потребителей тепловой энергии, обеспечения приоритетного использования комбинированной выработки электрической и тепловой энергии для организации теплоснабжения, обеспечения энергетической эффективности теплоснабжения и потребления тепловой энергии и обеспечения экологичности теплоснабжения

путем утверждения схем тепло-снабжения соответствующих поселений, городских округов;

- Оптимизация функционирования тепловых электрических станций с целью дальнейшего снижения удельных расходов условного топлива на отпуск электрической энергии для уменьшения топливной составляющей себестоимости производимой электрической энергии и снижения негативного воздействия тепловых электрических станций на окружающую среду;
- Реализация Федерального закона от 27.12.2018 № 522-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с развитием систем учета электрической энергии (мощности) в Российской Федерации»;
- Внедрение интеллектуальных систем управления объектами электроэнергетики с применением сквозных цифровых технологий
- Совершенствование механизмов риск-ориентированного управления в электроэнергетике;
- Поддержка развития распределенной генерации, особенно в удаленных территориях;
- Актуализация требований нормативных правовых актов и перечня отраслевой отчетной информации с целью совершенствования существующих механизмов мониторинга надежности электроэнергетических систем и объектов электроэнергетики;
- Подготовка комплекса нормативных документов по продлению программ поддержки ВИЭ на оптовом рынке после 2024 года;
- Строительство объектов инфраструктуры энергоснабжения Байкало-Амурской и Транссибирской магистралей.

Было отмечено, что по-прежнему следует работать над повышением доли закупок отечественного оборудования и программного обеспечения в общем объеме закупок госкомпаний электроэнергетики, в 2019 г. она составила 89,5% (против 79,7% — в 2015 г.)

Были приведены данные фактического потребления электрической энергии в Российской Федерации, этот объем в 2019 г. составил 1075,2 млрд кВт/ч, т.е. остался практически на уровне 2018 г.

Показатель	2018 г.	2019 г.	+% к 2018 г.
Выработка электроэнергии, всего	1070,9	1080,6	+0,9
В том числе:			
ТЭС	681,8	679,9	-0,3
ГЭС	183,8	190,3	+3,6
АЭС	204,4	208,8	+2,2
ВИЭ	0,22	0,32	+47,3
Электростанции промышленных предприятий	0,8	1,3	+69,4
Потребление электроэнергии	1055,6	1059,4	+0,4



Таблица 1. Баланс электрической энергии за 2019 г., млрд кВт/ч

По ЕЭС России потребление электрической энергии в 2019 г. составило 1059,4 млрд кВт/ч и в течение 2019 г. его динамика была разнонаправленной.

Среди крупных промышленных предприятий химической и нефтеперерабатывающей промышленности, на которых увеличение объемов потребления электроэнергии повлияло на общую положительную динамику изменения объемов электропотребления в соответствующих территориальных энергосистемах, были названы АО «ТАНЕКО» в энергосистеме Республики Татарстан и ООО «Лукойл-Нижегороднефтеоргсинтез» в энергосистеме Нижегородской области.

Установленная мощность электростанций в Российской Федерации на 01.01.2020 составила 252 030,7 МВт, в том числе, установленная мощность в ЕЭС России — 246 342,45 МВт.

Далее А. Р. Шахназаров информировал еще об одном знаменитом событии энергетической отрасли — встрече Президента РФ В. В. Путина с генеральным директором «Интер РАО» Б. Ковальчуком в августе 2020 г., на которой обсуждались показатели деятельности корпорации.

Как сообщил президенту Борис Ковальчук, сейчас электроэнергия обходится россиянам в четыре раза дешевле, чем европейцам.

Так, средняя цена электроэнергии в России составляет для граждан \$57 за мегаватт-час: в Германии — \$353, то есть в шесть раз больше; в Евросоюзе в целом, где есть страны с различным уровнем развития экономик, — \$247. Для малого и среднего бизнеса российская цена — \$76, в Германии — \$233, в Евросоюзе — \$169, — со ссылкой на данные по итогам 2018 года сообщил Борис Ковальчук.

Таким образом, цены для российского потребителя на электроэнергию в четыре раза ниже, чем для европейского. Глава компании также отметил, что для отечественной крупной промышленности этот показатель меньше на 25%, чем в Европейском союзе.

Положительные изменения в отрасли отмечают в Госдуме и Совфеде. По сути, цифровая трансформация отрасли в течение трех лет может снизить издержки участников рынка до 15–20%, сделав отрасль еще привлекательнее для российских и зарубежных инвесторов, считают эксперты.

А закончил свое выступление заместитель генерального директора Ассоциации нефтепереработчиков и нефтехимиков А. Р. Шахназаров весьма оптимистично: «Электроэнергетика сегодня стала опорной отраслью экономики России — капитализация компаний, работающих в этой сфере, как и их

инновационная активность, уверенно растет».

Секретарь Совета главных энергетиков Л.Г.Шумовская в своем обращении к участникам подчеркнула, что новый формат совещания «...требует от каждого из Вас определенных усилий при создании собственного видеоматериала и последующего участия в обсуждении в течение совещания, при подготовке ответов на вопросы и комментарии. Надеемся, что обозначенная Советом повестка дня совещания актуальна для вас, поскольку отражает предложения, поступившие от главных энергетиков предприятий. Пусть первая проба заочного общения покажет нам новые возможности и будет полезной в поиске ответов на интересующие вас вопросы. Пусть форумная площадка станет хорошим инструментом для дальнейшего общения специалистов служб главного энергетика», — Л.Г.Шумовская пожелала всем крепкого здоровья, успехов в повседневной работе и активного участия в мероприятии.

После такого бодрого, конструктивного напутствия участники смогли начать знакомиться с выступлениями руководителей энергетических служб НПЗ и НХЗ. В частности, большой обстоятельный доклад на тему «Текущий статус проекта постановления Правительства Российской Федерации «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам определения обязательств потребителей по оплате услуг по передаче электрической энергии с учетом оплаты резервируемой максимальной мощности и взаимодействия субъектов розничных рынков электрической энергии» представил Менеджер Управления технической экспертизы закупок оборудования Департамента развития нефтепереработки ПАО «НК Роснефть», член совета главных энергетиков Скакунов Д.А.

Свое выступление он презентовал так: «В настоящее время рассматривается проект постановления по оплате резерва максимальной мощности электроустановок потребителей и проект федерального закона о дифференциации тарифов ПАО «ФСК ЕЭС», пред-

усматривающий перераспределение части перекрестного субсидирования между всеми группами потребителей путем повышения тарифа предприятиям, подключенным к магистральным сетям ФСК. Итоговых версий постановлений еще нет, поэтому сложно оценить конечное влияние на потребителей, но приблизительно при потреблении ЗСНХ порядка 200МВт дополнительный платеж за сетевой резерв (при оплате 100% резерва) составит порядка 200 млн. руб в год + аналогичную величину составят платежи вызванные дифференциацией тарифа ФСК. В данной презентации описаны детали предлагаемых изменений».

Как всегда, максимально творческим и эмоциональным стало приветствие А.П. Иванова, заместителя руководителя департамента ЖКХ Администрации городского округа Новокуйбышевск. Он подчеркнул, что совещание Главных энергетиков нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий стран России и СНГ для него отмечено в календаре как значимая дата. «Офлайн-форум — это настоящий прорыв в сегодняшних условиях. Жизнь преподносит сюрпризы для того, чтобы почувствовать, насколько мы сильны, когда мы вместе». А.П.Иванов выразил огромную благодарность «идейным вдохновителям и организаторам — ООО «НТЦ при Совете главных механиков» за то, что форум стал возможен, а также пожелал коллегам успешной работы и здоровья в этой непростой ситуации.

Темой выступления Главного энергетика Ачинского НПЗ Разина А.Ю. стала диспетчеризация электрохозяйства предприятия. Доклад вызвал интерес и комментарии коллег за отличную идею реализации функции контроля температуры в помещениях РУ и ТП в рамках диспетчеризации, которую стоит взять на вооружение.

Офлайн-формат совещания предоставил возможность руководителям энергетических служб нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий обратиться к коллегам с докладом либо приветственным словом. Среди представивших презентации были: ГЭ ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» Агеев С.А.; ГЭ ОАО

«Мозырский НПЗ» Бобруйко С. Л.; ГЭ АО «АНХК» Мигунов О.А.; ГЭ АО «Сызранский НПЗ» Ачаков К.А.; ГЭ АО «ТАНЕКО» Опарин А.Е.; ГЭ ООО «Новокуйбышевский завод масел и присадок» Такмаков А. И.; ГЭ ООО «Лукойл-Пермнефтеоргсинтез» Батин Ю.П.; ГЭ УДП «Бухарский НПЗ» Кодиров Ш. Ш.; ГЭ ПАО «Уфаоргсинтез» Трубицин О.Д.; Директор общезаводского хозяйства ООО «ЗапСибНефтехим» Парамонов А.Н.; ГЭ начальник управления ООО «Газпром нефтехим Салават» Помазов Ю.А.; ГЭ ООО «Стрежевской НПЗ» Уточкин А.О.; ГИ-ГЭ ООО «РН-Уватнефтегаз» Боков Д.С.

С приветственным словом обратились к коллегам ГЭ ПАО «Саратовский НПЗ» Кабос А.А.; ГЭ ООО «ЛУКОЙЛ-Ухтанефтепереработка» Фёдоров М.С.; ГЭ ОАО «Орскнефтеоргсинтез» Рыжков С.В.; ГЭ ООО «РН-Туапсинский НПЗ» Воронин В.Д.; ГЭ ООО «Афипский НПЗ» Ширяев В. А.; Старший менеджер Департамента энергообеспечения и эксплуатации, Управления энергоэффективности и энергообеспечения ПАО «ЛУКОЙЛ» Сырцов А.Ю.; ГЭ ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегородниинепфтепроект» Чирсков С.А.; Зам.. ГЭ ООО «Томскнефтепереработка» Валуев И.Б.; ГЭ ООО «Туймазинское ГПП» Галимов М.Ф.; ГЭ ООО «РН-Морской терминал Туапсе» Кокорев А.Ю.; ГЭ ООО «Красноленинский НПЗ» Алещенко Д.А.

Следует отметить, что доклад «Создание опытного полигона цифровой подстанции» ООО «ЗапСибНефтехим» вызвал бурную реакцию коллег и комментарий Д.А. Юшкова: «Первое впечатление — 23 век, настолько далеко Вы ушли в этом направлении. Особенно впечатлил подход с файлом SSD». Также были заданы вопросы об организациях, готовых реализовать данный проект и наладочных работах, а также о подготовке персонала для обслуживания цифровых подстанций.

Виртуальную экскурсию по инновационному центру инженерно-технической экспертизы СИБУРИНТЕХ провел Ведущий инженер СУН, направление энергетика Скрябин П.А.

Далее, как обычно последовали доклады компаний-производителей оборудования и инжиниринговых фирм. Первой в этом блоке выступила Рабочая группа Schneider-

Electric, представив развернутый доклад по различным видам оборудования на тему: «Вам нужно не наше оборудование, а решения для эффективной и надежной работы».

Региональный представитель ООО «ТайкоЭлектроникс РУС» Гуж Ю. Ю. рассказал о подготовке персонала служб главного энергетика эксплуатации кабельных линий.

Доклад компании ABB был озглавлен: «ABB Ability™ — продукты и технологии для цифровизации систем электроснабжения предприятий».

Руководитель группы АСУ ТП АО «ПО Элтехника» Лейник И.Н. поделился опытом применения цифровых технологий в КРУ; а Начальник проектного отдела Порхун А.Н. рассказал об опыте цифровизации на примере BIM и AR в АО «Самарский завод электромонтажных изделий».

Коммерческий директор ООО «Инженерная компания «555» Александрова И.В. выступила на тему: «Цифровизация. Новые подходы к обслуживанию промышленной электроники», а Директор по продажам ООО «ССТЭнергомонтаж» Скорикова Т.И. на тему «Соп-Trace — интеллектуальная система управления электрообогревом на предприятиях нефтепереработки и нефтехимии».

Старший менеджер группы информационного взаимодействия с клиентами компании ЭТМ Зюзюкина Е. предложила «Цифровые решения компании ЭТМ для технической поддержки (обучения) персонала службы ГЭ в период пандемии COVID».

Изекеев Д.Ю., Зам. директора Департамента стратегического развития представил «Технические решения компании Релематика. БАРР», а Руководитель группы технического маркетинга ДАЭС Задорин Е.А. — «Построение АСДУЭ и АСТУЭ на базе оборудования производства ООО «Прософт-Системы».

Руководитель отдела «Системы Промышленного Мониторинга» Федотов Д.Г. доложил на тему «Системы промышленного мониторинга INTRAVISION®»; Менеджер по работе с ключевыми клиентами «SAFT» Варнавский С.А. предложил доклад на тему: «Направления развития химических источников тока

для применения в системах аварийного электропитания нефтеперерабатывающих предприятий»; а Макаров А.В., Технический директор, представил «Программно-технический комплекс для оперативного решения задач главного энергетика — АВАСОФТ Энерго».

«Система мониторинга и диспетчерского управления энергоресурсами. Универсальное решение для эффективности, повышения удобства эксплуатации, надежности и безопасности энергетических объектов» называлась презентация Коммерческого директора Семенкова Е.Г.

Во время Совещания прошло заседание Совета главных энергетиков нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий в режиме видеоконференции. На котором был принят ряд решений: признать полезным опыт проведения совещания главных энергетиков в офлайн-формате; признать победителями среди главных энергетиков в номинации «Лучшая презентация» на совещании главного энергетика АО «АНХК» О.А. Мигунова (1 место), главного энергетика ООО «ЛУКОЙЛ-ПНОС» Ю.П. Батина (2 место) и главного энергетика АО «Ачинский НПЗ» А.Ю. Разина (3 место).

Члены Совета обсудили презентации фирм-производителей оборудования и поставщиков услуг определили трех победителей в номинации «Лучший тематический доклад». При подведении итогов голосования ими стали представители фирм АО «Шнейдер Электрик» (1 место), АО ПО «Элтехника» (2 место) и SAFT (3 место).

Отдельно Совет отметил презентацию на тему: «Создание опытного полигона цифровой подстанции ООО «ЗапСибНефтехим», которую представил А.Н. Парамонов, директор общезаводского хозяйства ООО «ЗапСибНефтехим». Учитывая вызванный интерес профессионального сообщества, значимость и перспективность развития цифровизации в электроэнергетике, глубину представленных материалов о данном проекте, который можно охарактеризовать как проект опережающего развития, было решено объявить дополнительную номинацию «Инновационный проект», победителем в которой был

признан А.Н. Парамонов. Было предложено направить письмо Совета главных энергетиков генеральному директору ООО «ЗапСибНефтехим» с высокой оценкой представленного проекта.

СГЭ выразил благодарность коллективу НТЦ за хорошую подготовку и организацию совещания и поручил ему рассылку данного решения главным энергетикам предприятий; а также рассылку материалов совещания — всем участникам совещания. Срок действия ссылки на материалы совещания — до конца января 2021г.

Стоит отметить, что особенностью нового формата стала продолжительность мероприятия — Команда НТЦ при СГМ информировала, что доступ к материалам совещания и активный диалог участников в этот раз продолжался целый месяц, что позволило лучше осмыслить содержание докладов и задать вопросы, связавшись с коллегами.

Как оптимистично заметил постоянный активный участник мероприятия и общего «энергетического пространства» Директор по работе со стратегическими партнерами ООО «АББ» Ю.Н. Черников, совещание стало новым этапом развития СГЭ, расширившим способы коммуникации коллег. «Верим в лучшее, светлое, энергетически заряженное бытие! Ничто не может помешать нашему общению, взаимодействию и сотрудничеству!»

Итак, путешествие и погружение в мир Энергетики на полях форума СГЭ–2020, несмотря ни на что, состоялось, более того, оказалось живым, увлекательным и полезным.

Материалы предоставлены
ООО «НТЦ при Совете
главных механиков»



ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ в СИБУРе: экскурсия по заводу будущего

СИБУР объявил о старте цифровой трансформации в конце 2017 года. За это время в компании было создано множество новых цифровых решений, состоялся переход от пилотных внедрений на отдельных участках к оптимизации сквозных процессов, в которую цифровизация вносит значительный вклад.

О том, как сложилось представление о цифровой трансформации, и ее значении для бизнеса компании, о ключевых инструментах и концепции умного завода на примере тобольского «ЗапСибНефтехима», крупнейшего нефтехимического предприятия в России, — рассказывает Алиса Мельникова, директор по цифровым и информационным технологиям СИБУРа.

Цифровизация ради цифровизации — не наш путь

Цифровая трансформация в СИБУРе подразумевает оптимизацию сквозных процессов по всей цепочке создания ценности — от переработки ПНГ до отгрузки полимеров нашим клиентам в другой части света. Это существенное повышение внутренней эффективности и применение новых управленческих сценариев, позволяющих принимать быстрые и качественные решения на основе данных.

Говоря о сквозных процессах, мы имеем в виду производство продукции и обслуживание оборудования, маркетинг и продажи, управление цепочкой поставок, логистику, все процессы взаимодействия компании с поставщиками, клиентами и сотрудниками. По каждому процессу

мы определяем зоны повышения эффективности, сравнивая его с мировыми бенчмарками, ставим цели в виде ожидаемых экономических эффектов от оптимизации, разрабатываем планы по достижению этих показателей как за счет организационных методов, так и за счет внедрения цифровых технологий, поддерживающих целевой процесс. Цифровизация ради цифровизации — не наш путь.

Годовой портфель проектов компании формируется с фокусом на достижение максимальных экономических эффектов от оптимизации процессов, включая их цифровизацию. Достижение экономических эффектов — основной результат реализации проектов. При этом в портфеле всегда есть доля проектов, направленных в первую оче-



Фото 2. Алиса Мельникова



Фото 1. Производство бутадиена, ЗапСибНефтехим

редь на повышение качества и удобства работы сотрудников, эффективности взаимодействия их между собой, с компанией и внешним миром. Примерами таких проектов являются — наша внутренняя социальная сеть, личные кабинеты сотрудника и руководителя, приложение для мониторинга корпоративного транспорта, проекты в области промышленной безопасности, мониторинга экологической обстановки.

При чем здесь данные

Цифровизация процессов позволяет получить огромные массивы данных об их исполнении. Собирая «цифровые следы» работы людей и установок, мы получаем возможность



Фото 3. Использование приложения для мобильных обходов

применять современные цифровые инструменты для их обработки и интерпретации, что в свою очередь дает нам огромное преимущество при принятии решений с учетом выявляемых закономерностей, выводов и сравнения вариантов действий, которые генерируют рекомендательные модели. Данные передаются в озеро данных из специализированных информационных систем и объединенных беспроводными технологиями устройств и датчиков промышленного интернета вещей. А инструменты продвинутой аналитики являются надстройкой над озером, позволяющей сотрудникам получать рекомендации и принимать решения на основе результатов обработки данных.

Вся работа, которая может быть алгоритмизирована, должна быть автоматизирована и выполняться без участия людей. Люди участвуют в исполнении процессов в точках принятия решений. Поэтому для нас развитие культуры принятия решений на основе данных является стратегически важным вопросом, и наши усилия направлены не только на создание цифровых инструментов, но и на обучение людей их применению.

От теории к практике — кейсы «ЗапСибНефтехима»

Тобольские предприятия стали пилотной зоной для стартовавшей три года назад цифровой трансформации, первые инструменты были внедрены именно здесь. «ЗапСибНефтехим» — крупнейший нефтехимический завод России и один из самых современных заводов мира.

Вход через КПП осуществляется через наш «Face ID» — систему **распознавания лиц** для идентификации работников и посетителей. В основе технологии — принцип оптического распознавания биометрических данных, построенный на нейросетевых алгоритмах.

Завод обладает очень высоким уровнем автоматизации — все процессы контролируются из единой цифровой операторной, которая управляет производствами. Помимо уже ставших классическими систем АСУТП и MES, операторы используют новые решения, помогающие более эффективно вести технологические режимы. В их числе — **система поддержки принятия решений «Эконс»**. Система помогает персоналу производства вести режим

с максимально возможной экономической эффективностью и принимать более быстрые и экономически обоснованные решения. Визуально — это панель реального времени с ключевыми параметрами технологических процессов и их влиянием на экономические показатели производства — прибыль в динамике. Операторы видят, как их действия отражаются на экономике предприятия, у них вырабатывается предпринимательское мышление, повышается уровень ответственности за эффективную работу предприятия. Экономический эффект от применения «Эконс» в 2020 году составил более полумиллиарда рублей.

Ещё одна область современных технологий, применяемых на «ЗапСибНефтехиме» — **промышленный интернет вещей**. «ЗапСибНефтехим» стал одним из первых заводов в России и в мире, где на практике реализована концепция IIoT. Развернутый программно-аппаратный комплекс включает в себя беспроводные автономные датчики, которые передают параметры работы оборудования (температура, давление, уровень вибрации), единую беспроводную сеть и платформу, которая аккумулирует и анализирует данные. Оператор получает их в удобном, настраиваемом интерфейсе и может контролировать процессы, не покидая операторную. Система сигнализирует об отклонениях в реальном времени и дает возможность оперативно на них реагировать. На текущий момент на производствах «ЗапСибНефтехима»



Фото 4. Информация об обходе на экране в операторной



Фото 5. Модель-советчик по оптимизации прибыли



Фото 6. Удаленный эксперт AR

установлено около 800 беспроводных датчиков. Для применения такого оборудования в наших географиях необходимо обеспечивать взрывозащиту и возможность работы при низких температурах (до -55 градусов по Цельсию). На рынке такого оборудования не было, поэтому мы разработали его сами: Bluetooth-маяк для навигации персонала на производстве, датчики контроля вибрации и температуры, которые прошли сертификацию.

Работа установок полностью автоматизирована, тем не менее, технологический процесс включает регулярную проверку — раз в несколько часов производственный персонал осуществляет обходы оборудования. Мы перевели обходы в цифровой формат. Приложение для **мобильных обходов** позволяет сотрудникам видеть свои задачи, результаты работ предыдущей смены и фиксировать дефекты. Также решает важную задачу по сбору данных для анализа и принятия решений при планировании техобслуживания и разработки ремонтных стратегий. Приложение работает на смартфоне в специальном взрывозащищенном корпусе. Заранее по маршруту обхода размещают NFC-метки, которые позволяют при обходах просматривать с телефона информацию об оборудовании. Во время обхода в операторной в режиме реального времени отображается информация и маршрут текущего обхода. Сейчас на заводе используют 145 взрывозащищенных устройств, на территории предприятия размещены 4500 NFC-меток.

На производствах каждый день проводятся огневые, газоопасные, ремонтные, высотные и другие виды работ. Чтобы сделать работы максимально безопасными, перед их выполнением необходимо оформить требуемый законодательством документ — наряд-допуск. Ранее он оформлялся на бумаге, и вся информация по работам вносилась вручную. **Цифровизация нарядов-допусков** обеспечивает быстрое формирование документов в веб-приложении, позволяющем выбирать виды работ и процедуры, сотрудников и необходимые меры безопасности, а затем так же быстро проводить согласование.

Площадь «ЗапСибНефтехима» — около полумиллиона гектаров, и мы должны контролировать состояние множества объектов. В их числе есть труднодоступные, такие как градирни и факелы. Мы отслеживаем состояние трубопроводов, соблюдение правил ПДД на автодорогах, прилегающих к предприятию, а также экологическую обстановку вокруг предприятия, включая реку Иртыш. Мониторинг множества разноплановых показателей качества и безопасности работы предприятия мы ведем с помощью **беспилотных летательных аппаратов**.

Спускаемся обратно на землю. Заметным цифровым решением на площадке является **логистическая платформа**, включающая управление складскими запасами. Вся информация о движениях запасов на складах доступна в режиме реального времени, а ключевые параметры визуализируются на панелях-дашбордах: доступные и занятые емко-

сти в тоннах и паллетоместах, задания, динамика выпуска готовой продукции и подачи транспорта на отгрузку, производительность смен в разрезе типов операций и сотрудников. На Тобольских предприятиях СИБУРа разработан интерфейс управления подачей и погрузкой контейнеров, который интегрирован с системой управления всего парка и кранового оборудования. Задания, а также информация о статусе и возможном времени погрузки отображаются на планшетах водителей автомобильных платформ. Всё это позволило сократить время погрузки и оформления на 20% (40 минут), что обеспечивает быструю отгрузку готовой продукции и своевременное получение продукции нашими клиентами.

Многое уже реализовано в направлении цифровой поддержки работы предприятий СИБУРа, а в планах — еще более амбициозные проекты. Мы будем рады делиться нашим опытом в цифровой трансформации с коллегами по отрасли и узнавать об опыте других, чтобы все наши промышленные предприятия становились по-настоящему передовыми и заметными в мировом масштабе.

Пресс-служба СИБУР

Правительство утвердило нормы механизма обратного акциза в нефтепереработке



Михаил Мишустин утвердил форму и правила заключения инвестиционных соглашений между Минэнерго и нефтеперерабатывающими компаниями для стимулирования инвестиций в отрасль.

Изменения в Налоговый кодекс, утвержденные в октябре 2020 года, предполагают введение дополнительного инвестиционного коэффициента (1,3) к обратному акцизу на нефтяное сырье. Условие его получения — инвестиции в строительство установок глубокой переработки нефти — более 50 млрд рублей к 2026 году.

По мнению правительства, механизм обратного акциза позволит привлечь около 1 трлн рублей в строительство около 30 установок глубокой переработки нефти в следующие 6–10 лет.

ТАСС

Нижегородский НПЗ будет выпускать высокооктановое топливо Евро-5 по технологии Honeywell UOP

«ЛУКОЙЛ–Нижегороднефтеоргсинтез» будет использовать ряд технологических процессов Honeywell UOP на своем нефтеперерабатывающем заводе в г. Кстово для производства более экологически чистых топлив с высоким октановым числом.

Компания UOP предоставит лицензию на технологии, основное оборудование, современные катализаторы и адсорбенты, а также окажет услуги по проектированию для Нижегородского НПЗ. Завод ЛУКОЙЛа сможет производить более 215 тыс. тонн метил-трет-бутилового эфира в год. Проект включает строительство новой установки UOP Этермакс™, которая перерабатывает изобутилен и метанол в высокооктановый компонент для смешения бензинов — МТБЭ. Компонент не содержит бензола и других ароматических углеводородов.

В 2020 году UOP уже завершила реконструкцию двух установок каталитического крекинга-флюида (ККФ) и установки Мерокс для увеличения производства пропилена на НПЗ при сохранении высокого выхода бензина.

Данный проект также включает в себя реконструкцию существующих установок селективного гидрирования и технологическую проработку реконструкции установок фтористоводородного алкилирования. Это необходимо для максимального увеличения производства алкилата.

ИА Девоп



Ставка на цифру

Повысить конкурентоспособность

«Нижнекамскнефтехиму» помогают «умные» решения

Продукцию ПАО «Нижнекамскнефтехим», которое входит в Группу компаний ТАИФ и является одной из главных точек роста экономики Татарстана, закупают более 50 стран Европы, Америки и Юго-Восточной Азии. Предприятие входит в топ-10 мировых производителей синтетических каучуков. Из сырья этой компании производятся автомобильные шины многих известных международных брендов. Главный секрет такого успеха — целенаправленная последовательная работа над повышением эффективности всех бизнес-процессов и внедрение в производство передовых информационных технологий.



 Фото 1. В ПАО «Нижнекамскнефтехим» успешно внедряются элементы цифровизации

«Умные» проекты

В 2019 году ПАО «Нижнекамскнефтехим» приняло стратегию развития ИТ-систем, определившую основные направления цифровой трансформации предприятия на ближайшие пять лет. Она включает более 30 «умных» проектов.

— Внедрение цифровых технологий имеет ключевое значение для дальнейшего развития нашей компании. ИТ-решения используются практически во всех сферах нашей деятельности. В первую очередь для обеспечения безаварийной эксплуатации производства и повышения эффективной работы компании, — говорит генеральный директор ПАО «Нижнекамскнефтехим» Айрат Сафин. — А если бы мы не развивались, то не были бы конкурентоспособными. Цифровые технологии помогают нам анализировать продажи, запасы, состояние производственных мощностей и операционных

процессов на новом уровне. Это улучшает взаимодействие с поставщиками и потребителями.

По словам Айрата Фоатовича, в современных условиях цифровая трансформация производства становится одним из главных инструментов повышения эффективности предприятия за счет повышения производительности труда и снижения расходов. В числе реализуемых проектов — управление бизнес-процессами, организация и оптимизация технологических процессов, программы повышения эффективности и коммуникации работников, а также проекты, направленные на обеспечение безопасности предприятия. Для реализации программ нефтехимики разработали дорожную карту, а внедрение самых приоритетных задач началось уже в прошлом году.

Автоматизация затрагивает процессы управления капитальным

строительством, что позволяет сократить срок ввода в эксплуатацию объекта, обеспечить контроль и высокое качество работ. Новые проекты автоматизированных систем управления технологическими процессами

(АСУТП) будут вести контроль на производственных линиях, что позволит повысить качество выпускаемой продукции. Внедрение новых проектов повысит уровень оснащенности производств современными АСУТП, которые к 2023 году составят 85% от объема всех существующих систем автоматизации.

Например, информация с датчиков, установленных в производственных цехах компании, непрерывно поступает в единую цифровую информационную систему предприятия. Более двадцати ИТ-систем решают задачи по синхронизации, координации, анализу и оптимизации выпуска продукции. Еще более пятидесяти ИТ-систем управляют трудовыми ресурсами, финансовым менеджментом и активами, ориентированными на непрерывную балансировку и оптимизацию ресурсов предприятия.

В режиме реального времени в компании ведется экологический контроль, мониторятся производственные процессы, информация о которых отображается на обзорных видеопанелях (видеостене) и автоматизированных рабочих местах специалистов.

Дежурные службы получают информацию о работе автоматизированных систем и электронные заявки на устранение замечаний, а водители большегрузов узнают о готовности к началу погрузки в виде SMS-сообщений.

Цифровая информационная система охватывает вопросы экологии, электронного документооборота, транспортировки сырья и продукции. Широко применяется топ-менеджерами предприятия, в управлении кадрами, в системах контроля и управлении доступом.

Зоркий взгляд

Будучи ведущим производителем каучуков в России и в мире ПАО «Нижнекамскнефтехим» щепетильно относится к их качеству. Цифровизация помогает и в этом направлении. Ведется работа по установке систем «Машинное зрение», с помощью которых осуществляется автоматизированный контроль и отбраковка выпускаемой продукции. Высокоскоростная видеокамера следит за качеством и в случае, если в крошке обнаруживаются какие-либо производственные включения или несоответствия по цвету, брикет отбраковывается автоматически.

— Наше предприятие поставляет много каучука на зарубежные рынки, и для нас принципиально важно, чтобы к потребителям поступала продукция высшего качества. — говорит заместитель главного инженера по метрологии и АСУТП — главный приборист ПАО «Нижнекамскнефтехим» Марат Фатхуллин. — У нас завершается работа над созданием информационной системы «Производственный контроль». Она позволит аккумулировать и систематизировать информацию обо всех выявленных замечаниях как внутренней надзорной службы предприятия, так и внешних инспекционных органов.

ИТ-технологии находят применение и в таких не менее важных областях, как безопасность и охрана труда. Проект «Цифровой наряд-допуск», опытно-промышленная эксплуатация которого сейчас завершается на двух объектах, будет тиражирован на всех заводах НКНХ в 2020 году. Это позволит оформлять разрешительный документ в электронном виде через обычный веб-браузер с компьютера сотрудника цеха. А главное — значительно ускорит процедуру согласования наряда-допуска с надзорными службами. Ведь сделать это можно будет в режиме онлайн с помощью электронной подписи, благодаря интеграции решения в корпоративную систему электронного документооборота.



Фото 2. Решение «Удаленный эксперт» позволяет подключать к работе на промплощадке специалистов со всего мира

Кстати, узнать обо всех местах, где ведутся особо опасные работы, требующие оформления такого наряда-допуска, скоро можно будет также не отходя от компьютера. В ПАО «Нижнекамскнефтехим» близится к завершению работа по созданию интерактивной карты предприятия. Система построена на базе геоинформационных технологий по аналогии с такими известными картографическими сервисами, как Яндекс.Карты, 2ГИС, Google Maps, и интегрирована с системой управления предприятием. На интерактивной карте можно будет увидеть весь нефтехимический комплекс, от подземных коммуникаций и расположенных на его территории зданий до мест расположения установок и эстакад. Это обеспечит быстрый доступ к информации об инфраструктурных объектах.

Кроме того, в результате цифровой трансформации «поумнеют» все склады. Внедрение проекта «Умный склад» позволит почти вдвое увеличить их полезную площадь, сократить время комплектации и выдачу заказов в подразделения. Благодаря внедрению проекта по управлению транспортировкой на базе SAP TM кардинально изменится и система управления автомобильными транспортировками готовой продукции. Сократится время ожидания погрузки, автоматизируется взаимодействие с транспортными компаниями, что в целом сократит затраты на организацию логистики.

Вкалывают роботы?

Нефтехимики Татарстана не понаслышке знают о том, что такое искусственный интеллект. Эту прорывную технологию внедряют на базе искусственной нейронной сети, интегрированной в систему управления ресурсами «Нижнекамскнефтехима».

К примеру, если раньше, получив счет-фактуру, специалист вручную вносил ее данные в компьютер, то теперь это делает его электронный помощник. Компания разработала комплекс программ для распознавания, верификации и регистрации документов с использованием решения ABBYY FlexiCapture.

В 2020 году на предприятии внедрили 20 программных роботов, что почти вдвое больше, чем в 2019-м. Пока они в основном используются в работе коммерческого и финансового блока, а также в бухгалтерии. Но, как говорится, было бы начало.



Фото 3. Роботизированный брикетомукладчик





Фото 4. Панорама

Это сейчас искусственные нейронные сети «Нижнекамскнефтехима» помогают обрабатывать банковские выписки, разбирают и регистрируют поступающие счета-фактуры. А в будущем нефтехимики намерены использовать искусственный интеллект для решения и других бизнес-задач, в том числе для прогнозирования и оценки рисков бизнес-процессов.

За счет применения ИТ-технологий, в частности, удалось обеспечить качественную удаленную поддержку нефтехимиков со стороны изготовителей сложного оборудования. Специалисты ДИТ «Нижнекамскнефтехима» своими силами, без привлечения многомиллионных затрат, разработали и продолжают развивать действующий прототип информационной платформы «Удаленный эксперт», которая позволяет экспертам с помощью AR-очков с встроенной в них видеокамерой совместно с партнерами – изготовителями оборудования, находящимися в этот момент в другой стране, контролировать ход пуско-наладочных, ремонтных и других работ на крупнейшей промышленной площадке Татарстана.

Следующая ступень — внедрение систем усовершенствованного управления технологическим процессом (сокращенно — СУУТП). Она позволяет одновременно контролировать множество технологических процессов и автоматически изменять задания регуляторов, тем самым оптимизируя производственный процесс по заданному критерию. К примеру, минимизировать расход пара или по максимуму увеличить выход отдельных, наиболее ценных компонентов продуктов за счет менее ценных. Такие СУУТП планируется внедрить



Фото 5. На производстве каучуков внедрены системы технического зрения с применением высокоскоростных видеокамер и аналитики.

на четырех производствах нефтехимического комплекса.

Кроме того, в настоящее время на «Нижнекамскнефтехиме» ведется работа по внедрению системы «Монитор Производства», которая позволит производственному персоналу в режиме онлайн контролировать выполнение плана производства, соблюдение расходных норм и основных показателей технологического режима, видеть результаты своей работы, а руководителям различного уровня принимать наиболее эффективные управленческие решения и стимулировать работников к выполнению производственных заданий.

Вся информация о соблюдении расходных норм по сырью и энергетике, выработке продукции, ключевых режимных параметрах в виде стрелочных индикаторов и графиков будет у всех на виду. В ближайшие два года в основных операторных заводов предполагается установить 57 видеопанелей, где будут отражаться производственные показатели по технологическим процессам.

В защиту экологии

Автоматизированную систему мониторинга атмосферного воздуха «Нижнекамскнефтехим» внедрил еще в 2008 году. Так нефтехимики контролируют содержание вредных веществ на предприятии, санитарно-защитной зоне и биологических очистных сооружений (БОС). Для еще более оперативного и качественного мониторинга воздуха в 2019 году на предприятии закупили современный передвижной экологический пост. Специальный автомобиль, оснащенный необходимым оборудованием: газоанализатора-

ми, хроматографами, анализаторами пыли, метеорологическим комплексом и автоматизированной системой сбора и обработки информации, отбирает пробы воздуха по 19 показателям в любой точке города и района.

Все результаты анализов с пяти автоматических постов контроля загрязнения атмосферного воздуха и передвижной лаборатории в режиме онлайн передаются в единую систему экологического мониторинга окружающей среды. Здесь осуществляется сбор, обработка и хранение результатов. Данные в режиме онлайн передаются в Министерство экологии и природных ресурсов РТ.

Нефтехимики взяли под автоматическое наблюдение сточные воды. В 2019 году на промышленной площадке НКНХ три точки контроля были оснащены автоматическими средствами измерения качества сточных вод по показателю pH и общему органическому углероду. Информация также передается в единую цифровую информационную систему ПАО «Нижнекамскнефтехим».

Цифровизация, которой охвачены не только технологические процессы, транспортировка сырья и продукции и экологические мероприятия, позволяет эффективнее использовать персонал за счет привлекательной и производительной рабочей среды. А в условиях действующих ограничений становится незаменимым инструментом для обеспечения надежной и стабильной работы предприятия.

Ольга Иванова, Казань

25-28.05

2021

УФА
ВДНХЭКСПО

ОРГАНИЗАТОРЫ



ПРАВИТЕЛЬСТВО
РЕСПУБЛИКИ
БАШКОРТОСТАН



МИНИСТЕРСТВО
ПРОМЫШЛЕННОСТИ,
ЭНЕРГЕТИКИ И ИННОВАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН



БАШКИРСКАЯ
ВЫСТАВОЧНАЯ
КОМПАНИЯ

ТРАДИЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА



МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ РФ



МИНПРОМТОРГ
РОССИИ

СОДЕЙСТВИЕ



СОЮЗ
НЕФТЕГАЗОПРОМЫШЛЕННИКОВ
РОССИИ



РОССИЙСКИЙ
СОЮЗ
ХИМИКОВ



АССОЦИАЦИЯ
НЕФТЕПЕРЕРАБОТЧИКОВ
И НЕФТЕХИМИКОВ РОССИИ



НАУЧНО-ПРОМЫШЛЕННАЯ
АССОЦИАЦИЯ
АРМАТУРОСТРОИТЕЛЕЙ



СПГ
Национальная Ассоциация
синтетического природного газа



НАЦИОНАЛЬНАЯ
АССОЦИАЦИЯ
НЕФТЕГАЗОВОГО
СЕРВИСА



СОЮЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
НЕФТЕГАЗОВОГО
ОБОРУДОВАНИЯ



Российский нефтегазохимический форум



ГАЗ. НЕФТЬ. ТЕХНОЛОГИИ

29 специализированная выставка



Геофизическое
направление



Инновации
газовой отрасли



Нефтяное
направление



Газомоторное
топливо



Химия.
Нефтехимия



СПГ: производство,
транспорт, распределение



Сервисное
направление



IT – технологии в нефтегазовой
отрасли, цифровизация



МЕРОПРИЯТИЯ ПРОВОДЯТСЯ С УЧЕТОМ ВСЕХ ТРЕБОВАНИЙ РОСПОТРЕБНАДЗОРА

По вопросам выставки

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

По вопросам форума

Регистрация на форум www.gntforum.ru
+7 (347) 246-42-81 kongress@bvkexpo.ru

Цифровая трансформация ПАО «Пигмент»: итоги 2020 года

Целенаправленное решение задач, связанных с цифровизацией предприятия, в тамбовской химической компании началось с 2018 года. На первом этапе деятельность имела формат проектных разработок. Со вступлением ПАО «Пигмент» в 2019 году в национальную программу «Цифровая экономика Российской Федерации» процесс цифровой трансформации приобрел систематизированный характер. В перечень первоочередных вопросов вошли организация учета и управления потреблением ресурсов, система контроля доступа и учета рабочего времени, электронный документооборот, использование цифровых технологий для расширения взаимодействия с поставщиками и потребителями, а в перспективе — внедрение «цифры» в управление всех производственных процессов. На реализацию программ в области цифровизации компанией инвестировано порядка 50 миллионов рублей.



Фото 1. ЦПУ, производство акриловых дисперсий. Запуск линии в 2016 году.

На «Пигменте» цифровые инструменты рассматриваются как возможность развития бизнеса, повышения эффективности и конкурентоспособности предприятия в целом. Поэтому «оцифровываются» здесь различные процессы, ведь как показала практика, даже исключение на первый взгляд незначительного элемента, например, перевод бумажного носителя в электронный формат, дает заметный эффект — и временной, и экономический.

В программе цифровой трансформации предприятия важным направлением стало внедрение системы электронного документооборота, как внутреннего, так и внешнего. Так с 2019 года «Пигмент» перевел внутреннюю документацию в «виртуальное пространство», в рамках которого сейчас выполняется порядка 70 тысяч задач. Компанией был запущен личный кабинет сотрудника, где сгруппирована информация о персональных данных, рабочем времени, расчетах заработной платы и т.п. Проведена работа по электронному визированию документации, осуществлен переход на планирование совещаний и конференций Skype в ка-

лендаре Outlook, согласование заявок на закупку оборудования и материалов, заказов на производство и выполнение работ вспомогательными цехами.

В декабре 2020 года были проведены завершающие работы по внедрению подсистемы управления взаимоотношения с клиентами CRM на базе 1С ERP 2. Система введена во всех департаментах продаж, отделе экспорта заводу управления, а также центральной лаборатории. По итогам года было проведено обучение порядка 80 менеджеров и специалистов компании. Дополнительно выполнена работа по настройке и доработке функционала системы под требования УП. Система интегрирована с IP-телефонией, электронной почтой и установлена на 80 рабочих местах сотрудников. В настоящее время ведется опытная эксплуатация системы и завершается настройка показателей эффективности взаимодействия менеджеров с клиентами.

Продолжением темы автоматизированного получения и анализа данных и исключения бумажных носителей являются задачи по учету рабочего времени. Они решаются за счет установки электронной системы доступа на предприятие — «электронной проходной». Контроль доступа, безопасность на предприятии, учет рабочего времени, расчет заработной платы — все эти процессы уже запущены в цифровой формат. В 2020 году были проведены работы по установке дополнительных контроллеров доступа. Также с декабря месяца текущего года началась промышленная эксплуатация системы учета получения спецпитания на основе карт доступа.

Эффективность современного предприятия во многом определяется его энергоэффективностью. «Пигмент» уже более 10 лет активно реализует различные проекты, направленные на снижение доли энергоресурсов в себестоимости продукции. В числе последних выполненных проектов модернизации — запуск собственного энергоблока. Автоматизация учета информации о различных ресурсах позволяет лучше контролировать процесс их производства, покупки и расходы, обнаруживать потери, анализировать полученные данные и выбирать оптимальные режимы использования.

Цель проекта «Пигмента» по организации онлайн-регистрации потребления энергоресурсов — полная автоматизация учета и управления выработкой, закупкой, потреблением и расчетом потерь по каждому виду энергоресурсов. В 2019 году были выполнены работы по газу и электроэнергии. В 2020 году полностью завершены работы по учету газа и электроэнергии. Данные по показателям с приборов учета передаются в систему бухгалтерской отчетности. Результатом проведенных мероприятий по энергосбережению явилось снижение фактического потребления энергетики на 12% в расчете на 1 тонну выпущенной продукции текущего года.

Особое внимание уделяется проекту онлайн-учета движения складских запасов на основе штрихкодирования, а также автоматической идентификации продукции в процессе выполнения логистических операций. По итогам работы на складах созданы зоны Wi-Fi, вся штучная продукция и места хранения маркируются штрихкодами, работники ведут учет движения продукции на складе с использованием терминала сбора данных. Хорошим результатом деятельности является сокращение инвентаризации складов с 3-х до 1-го дня, значительно повысилась оперативность и точность учета. Исключены проблемы поиска продукции на складе при смене работника.

Следуя новым тенденциям, в 2020 году «Пигмент» запустил современный корпоративный сайт — www.krata.ru. На обновленном веб-ресурсе реализовано много новых функций, среди которых оформление заказа продукции, просмотр географии поставок, обновленный новостной блок, каталог продукции с возможностью быстрого поиска нужного продукта, просмотр видео, презентаций, сертификатов и многое другое.

Для зарубежных клиентов компанией была создана англоязычная версия сайта с каталогом реализуемой продукции, новостным блоком и возможностью отправки формы заказа и запроса обратного звонка. Специалисты компании постарались, чтобы ресурс был легким для загрузки и простым в навигации. Мобильная версия сайта адаптирована под любое разрешение экрана и открывается на всех гаджетах. Уникальный дизайн сайта отражает не только профессионализм в производственной деятельности, но и положительный имидж предприятия. Также «Пигмент» расширил свое присутствие в социальных сетях на площадках: Instagram, VK, Facebook.

По итогам 2020 года был создан официальный интернет-магазин мелкооптового склада по продаже лакокрасочных материалов — www.shop.krata.ru. Компания представит клиентам большой ассортимент продукции красок, эмалей, лаков и других видов готовых ЛКМ. Функционал современной платформы обеспечивает профессиональную поддержку потребителя на этапах подбора, расчета и приобретения товара. Запуск нового онлайн проекта запланирован на февраль 2021 года.

Все элементы цифровых технологий, которые внедряются в деятельность ПАО «Пигмент» сегодня, — это ступени к глобальной цели — созданию Индустрии 4.0, когда весь процесс управляется компьютером, качество продукции контролируется автоматически и чело-



Фото 2. Склад готовой продукции ПАО «Пигмент», оснащенный сканером штрихкодирования

веческий фактор максимально исключен. Но при этом «оцифрованное» производство требует более квалифицированного персонала.

Повышение цифровых компетенций сотрудников — одна из глобальных задач в программе развития ПАО «Пигмент». В целом, по мнению руководства, развитие профнавыков, дополнительная подготовка персонала — ключевой вопрос высокотехнологичных производств. На «Пигменте» этот процесс идет достаточно успешно. Только по итогам 2020-го года на предприятии обучены цифровым технологиям, современным методам управления производством, работе с компьютерными системами и прикладными программами порядка 265 специалистов.

Большие возможности в обучении персонала цифровым технологиям для производства имеет Информационно-выставочный центр (ИВЦ) «Пигмента». Платформа ИВЦ позволяет отрабатывать проекты модернизации производства и этапы работы в новых условиях в цифровом режиме. Специалистами предприятия реализуются такие программы, как виртуальные 3D тренажеры для отработки нештатных ситуаций, по ремонтам оборудования, «Удаленный эксперт» на базе AR (дополнительной реальности), предикативное обслуживание оборудования, диагностика технологического оборудования.

Также в 2020 году на базе ИВЦ ПАО «Пигмент» открылся первый в Тамбовской области детский центр цифрового образования «IT-куб». Компания является индустриальным партнером управления образования науки Тамбовской области.

Пресс-служба ПАО «Пигмент»

«Цифра» для безопасности:

Тольяттиазот внедряет цифровые технологии

Тренд на цифровизацию несет масштабные перемены в отрасли, и наибольшие преимущества получают компании, готовые к ней технологически и организационно, считают специалисты «Тольяттиазот». Это ярко иллюстрирует производственная практика ТОАЗ: своевременное и профессиональное использование цифровых технологий позволяет компании оставаться лидером рынка химической промышленности и привлекательным работодателем.



Безопасность прежде всего

Одним из приоритетов ПАО «ТОАЗ» является безопасность предприятия и его сотрудников, поэтому с каждым годом производственная площадка Тольяттиазота становится всё более защищенной. Ежедневно через проходную ТОАЗа проходят сотни людей, и за всеми перемещениями нужен строгий контроль, ведь предприятие относится к категории производственных объектов I класса опасности.

Раньше при оформлении материального пропуска действовала система бумажного документооборота, и охраннику приходилось вручную сверять номера машин, личность водителя, а также груз, который он везет. В результате из-за человеческого фактора возникали ошибки и выстраивались очереди.

В 2019 году химический гигант внедрил на заводских проходных, а также на КПП четырех подразделений новые цифровые системы контроля перемещения транспорта и имущества. Теперь работает автоматический сервис распознавания государственных номеров машин, транспорт может проехать только через определенный контрольно-пропускной пункт предприятия и только по конкретному маршруту.

Для запуска новой системы было разработано мобильное приложение для охраны, сотрудников которой обучили обращению с гаджетами. Теперь вся информация о водителе, его транспорте и грузе, который он везёт, в режиме онлайн поступает на планшет охранников. Также в приложении указано, в какое именно подразделение и с какой целью направляется посетитель. Это позволяет контролировать доступ и ввоз-вывоз товарно-материальных ценностей.

В течение полутора лет большая группа специалистов предприятия из разных подразделений разрабатывала решения, которые позволили улучшить имеющиеся

системы безопасности за счет более системного и структурированного подхода. К работе привлекали консультантов из компании Ernst & Young, в процессе актуализировали нормативные документы для охранников и инструкции для сотрудников службы безопасности, IT-специалистов и пользователей пропусков.

Проект ТОАЗа высоко оценен экспертами: химический гигант стал лидером цифровизации на конкурсе Directum Awards 2019 с разработкой «Полный цикл пропускной системы на режимном предприятии». Автоматизированный и прозрачный процесс уменьшил риски потери материальных ценностей. Совместно с решением по управлению инцидентами ИТ-проект помогает уменьшить простои транспорта и общие потери компании. Это положительно сказывается на стратегических показателях компании в целом.

Важно отметить, что на Тольяттиазоте также запущена система биометрического распознавания лиц. Она даёт возможность снизить риски несанкционированного доступа на предприятие и обезопасить сотрудников.

Дрон не пройдет!

Летом 2019 года, еще до атаки беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) на нефтяные объекты предприятий в Саудовской Аравии, служба безопасности Тольяттиазота установила систему защиты от дронов. С момента начала ее работы рядом с предприятием зафиксировали сотни случаев запуска БПЛА. В основном это были небольшие беспилотные устройства и игрушки на радиоуправлении, которые горожане запускали в полях со стороны Поволжского.

— Такие устройства, как правило, безвредны, — говорит специалист отдела внутренней безопасности ТОАЗа. — Настоящую опасность представляют коммерческие



дроны, которые сами весят около четырех килограммов и могут переносить такой же вес.

Именно такой беспилотник служба безопасности запускала при отладке системы противодействия беспилотным летательным аппаратам. Она, словно куполом, надёжно покрывает всю территорию завода и захватывает прилегающие территории: радиус действия у нее - полтора километра. Работает эффективно — дрон наткнулся на «купол», как на стену. В результате действия системы оператор не может управлять дроном: летательный аппарат либо возвращается на точку «домой» (к своему пульту), либо ищет место для посадки, свободное от препятствий. Завод находится не в черте города, поэтому никаких затруднений для людей данная система не создаёт.

Удобная «цифра»

В 2020 году на Тольяттиазоте началось тестирование информационной системы по ведению электронного архива. Семь больших комнат бумажного архива документов, которые накопились за десятилетия работы компании «превратились» в удобный электронный формат. Несколько кликов компьютерной мышью заменили длительные запросы и поиски нужной бумаги. В виртуальной системе теперь хранится как проектная документация, так и эксплуатационная, ремонтная, строительная.

Техническая документация, хранящаяся непосредственно в цехах, также перейдет в «цифру». Пополняться электронный архив будет децентрализованно. Например, ремонтники будут вкладывать ремонтную документацию, строители — свою, проектировщики — свою.



И так далее. А пользователи в онлайн-режиме смогут работать с новыми документами, загруженными в систему. Далее будет приходить оповещение, что определённый раздел архива пополнен новым документом.

Для сотрудников на предприятии работают информационные киоски, с помощью которых можно заказать кадровые и финансовые справки, ознакомиться с документами компании, дать обратную связь о качестве работы той или иной службы завода.

Пресс-служба ПАО «ТОАЗ»

МАЕКАВА
MYCOM

ООО «Маекава Рус»

127018, г. Москва, ул. Полковная, д. 1, стр. 1

8-499-230-01-76/78

info@mayekawa.ru, www.mayekawa.ru

Компрессоры и оборудование для промышленного холода



Неизменное японское качество с 1924 года!

Кибербезопасность и анализ рисков локализации

Концепция «Индустрия 4.0», или Четвертая промышленная революция, предусматривает сквозную цифровизацию всех физических активов предприятия и их интеграцию в единую экосистему. Вроде бы новая парадигма — новые возможности для всех. Но история доказывает, что смена формации может стать началом конца для тех предприятий, которые к ней не были готовы. Только от нас зависит, дадут ли изменения новый толчок для роста компании или приведут к закату целых отраслей экономики.

Анатолий Замрий, Сергей Черных

Исполнительный директор и старший советник
Межотраслевого экспертно-аналитического центра
(МЭАЦ) Союза нефтегазопромышленников России

Основным препятствием цифровой трансформации российской нефтедобычи эксперты YGON Consulting называют высокую зависимость от иностранных технологий на фоне действия санкций. Развитию собственных технологий мешает целый набор системных проблем: недостаточные стимулы у бизнеса для инвестиций в НИОКР, неразвитый рынок капитала, отсутствие венчурной инфраструктуры, слабая конкуренция на нефтесервисном рынке, наличие административных барьеров.

Так, целью Федерального закона от 26.07.2017 г. № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» является устойчивое функционирование критической информационной инфраструктуры Российской Федерации при проведении в отношении нее компьютерных атак, а одним из принципов обеспечения безопасности — приоритет предотвращения компьютерных атак.

Таким образом, несмотря на то, что в настоящее время обязательного требования по проведению тестирования на проникновение в действующем законодательстве пока не сформулировано, без проведения учебного моделирования атаки на информационную систему и успешного ее отражения вряд ли можно говорить о достаточности принятых мер защиты.

При существующем уровне конкуренции — важность устойчивости промышленных объектов к различным естественным и искусственным факторам становится приоритетной.

Поскольку в области решений по ПА и системам управления преобладают зарубежные, и в т.ч. по КБ — важнейшим фактором становятся риски локализации.

В своем исследовании «Кибербезопасность в условиях цифровизации. Новый вызов для нефтяной отрасли», опубликованном в ноябрьском номере журнала Oil & Gas Journal in Russia за 2018 год, мы говорили о надуманности многих рисков, которые обычно связывали с локализованными в России компаниями.

Приведенная ниже цитата иллюстрирует ход мыслей в то время. «Следующий вопрос — как воспринимать продукцию локализованных в России предприятий крупных западных компаний-вендоров. Порой можно услышать некие соображения о рисках, связанных с работой с такими компаниями, которые могут заключаться в том, что уже было перечислено выше, а также в утечках разрабатываемой в России продукции аппаратного или интел-

лектуального плана в западном направлении, в сторону материнской компании. Порой можно услышать мнение, что это некие «агенты западных компаний».

Безусловно, необходимо признать, что и такого рода риски являются абсолютно надуманными и ложными. Любая фирма, принадлежащая крупной компании-вендору мирового уровня, будет, находясь в системе координат мирового бренда, подчиняться всем политикам, миссиям и задачам огромной компании и точно так же относиться к важным вопросам своих обязательств, как это было уже описано выше.

И для дочерних компаний репутация марки стоит очень высоко. При этом локализованная компания гораздо устойчивее, надежнее и понятнее серьезному заказчику. Что касается возможных утечек технологий, то необходимо начать с того, что задолго до этих гипотетических утечек такие компании способствовали (и способствуют) притоку отсутствующих в России технологий. Причем это технологии, испытанные в мире, отработанные, а не фантастические, только что придуманные.

Уверенные заявления экспертов на эту тему — рисков нет. Каково же было разочарование, когда спустя всего год ситуация кардинально поменялась. Хотя локализованные предприятия остались на месте, трансфер технологий, надо признать не ключевых, продолжается. Однако, что было допустимым для мирного времени, перестало работать при переходе на военные рельсы.

Если завтра война

Прошел год и началась война. Пока торговая, но на поле боя уже появились первые убитые. Это китайский технологический гигант Huawei.

Если попытаться кратко изложить ход пока еще не окончившейся войны, то можно констатировать, что США в стремлении уменьшить государственный долг и дефицит торгового баланса (наихудшее положение именно с Китаем) готовы пойти на многое. Главное улучшить статистику как минимум, а как максимум вернуть промышленность в США — Make America Great Again.

Причем власти США действуют как менеджеры по продажам. Часто невозможно определить, в какой роли они выступают в данный конкретный момент. Используя торговую войну с Китаем как элемент борьбы за политическое доминирование, США вводят санкции против китайской технологической компании Huawei, США одновременно наносят вред и своим компаниям. Производители чипов Intel, Qualcomm, Xilinx, Micron и Broadcom больше не будут поставлять оборудование для Huawei и, следовательно, потеряв клиента, понесут убытки. К этим санкциям присоединились и другие компании, например, Google.

«Формально Google не является частью Соединенных Штатов. Фактически же мы видим, что американский бизнес немедленно и максимально полно выполняет все политические рекомендации. Это еще одно напоминание нам о свободе бизнеса на Западе, которая существует только тогда, когда она не мешает и не входит в противоречие с политикой», — заявил эксперт Международного института гуманитарно-политических исследований Владимир Брутер.

Возникает реальная опасность использования оборудования американских компаний на объектах критической инфраструктуры. Одно дело, если перестанет работать iPhone, это будет некоторым неудобством. И совсем по-другому выглядит ситуация, если перестанет работать система автоматизации современного производства. Последствия окажутся тяжелыми как для бизнеса самой компании, так и для местности, где расположено предприятие, имея в виду экологические риски.

То, что системы автоматизации предприятий на сегодняшний день являются уязвимыми, можно проиллюстрировать следующими данными:

- 2019 год: компания Norsk Hydro после атаки вируса-шифровальщика Locker Goga Ransomware. Итог — остановка производства, замена оборудования, убытки 70 млн долларов США;
- 2018 год: UK NHS — Национальная служба здравоохранения Великобритании. Вирус Wanna Cry. Итог — убытки 92 млн фунтов стерлингов, замена компьютерного оборудования, репутационные риски;
- 2017 год: компания Merck — вирус Not Petya. Итог — убытки 870 млн долларов США.

И это только самые известные случаи. Чуть ранее были повреждены вирусом Stuxnet иранские центрифуги для обогащения урана.

Помимо непосредственно используемой киберзащиты программными и организационными мерами, использование которых представляется само собой разумеющимся в современных условиях, рациональным было бы прибегнуть и к превентивной защите. То есть не использовать оборудование тех стран-производителей, в данном случае США, которые являются прямыми конкурентами в секторе использования оборудования, и тех стран, которые склонны ставить интересы своих компаний выше международных правил и законов и продвигают своих производителей не экономическими, а политическими средствами.

Области рисков. Отрасли рисков

Надо ли стремиться к тому, чтобы все необходимое производить у себя дома? Нужна ли автаркия, которая, если вспомнить, была характерна как для СССР, так и для США 50–60 годов прошлого столетия. Пожалуй, всю нынешнюю номенклатуру товаров не в силах произвести даже Китай, хотя именно он считается фабрикой мира. Всегда найдутся лакуны, где его — Китая — компетенций недостаточно (например, двигатели в авиастроении, производство чипов и микрочипов и ряд других). Как определить грань между импортом и импортозамещением? К тому же глобализация принесла с собой и другую проблему — проблему локализации.

Хорошо определены требования, что считать локализованным продуктом, только в автомобильной промышленности; по остальным отраслям требования локализации — moving target.



К рискам локализации следует отнести и недостаточную конкурентоспособность производственного сектора, призванного явить миру импортозамещающие продукты. Среди факторов, влияющих на нее, можно выделить:

— Наиболее чувствительно для B2G-секторов, частично для B2B, менее чувствительно для B2C;

— Развитие региональных компетенций: нефтегазовый и оборонно-промышленный комплексы, рынок естественных монополий и внутренний рынок регионов;

— Риски узости рынка РФ для развития импортозамещающих производств;

— Зависимость конкурентоспособности (R&D, EoS) от объема производства.

Также российский промышленный экспорт зависит от уровня производительности труда. Мы видим негативные последствия участия в системе международного разделения труда для России.

Расширенное толкование термина «импорт» (например, под предлогом импортозамещения исключается из списка закупок продукция компаний резидентов РФ, произведенная на локализованных в России производствах, по признаку наличия иностранного капитала в уставном фонде компании или вхождения такой компании в транснациональный холдинг.)

Важно определить толкование локализации, по каким критериям компания (продукт) может быть признана локализованным и на каких условиях она в таком случае может работать на территории России.

Предложено несколько подходов к определению локализации:

Балансовый метод. Подтверждение планомерных усилий по локализации поставляемых продуктов на основании балансовых показателей компании. А именно усредненное за несколько периодов соотношение локальных инвестиций (капитальных затрат и т.д.) к годовому обороту.

Продуктовый. Подход предполагает установление процента стоимости российских компонентов в себестоимости готового продукта.

Технологический. На базе технологического подхода экспертное сообщество по отраслям может относительно быстро сформулировать определенные звенья цепочки создания стоимости вполне объективные критерии, какое производство можно считать локализованным (отечественным).

Пример такого подхода — ситуация в автомобильной промышленности. Т.е. были сформулированы опреде-

ленные звенья цепочки создания стоимости, цех сварки и окраски кузова, размещение которых на территории России позволяет считать итоговый продукт локализованным.

Спорным, по-видимому, является широко применяемый в настоящее время Финансовый метод. Оценка локализованности/импортозамещения компаний на основании гражданства конечных бенефициаров неприменима для публичных компаний с миллионами акционеров. Действующие на территории России подразделения международных компаний являются российскими юридическими лицами и крупнейшими налогоплательщиками.

Основные принципиальные решения

В компаниях должны быть разработаны политики и комплексный подход в вопросах обеспечения информационной безопасности и кибербезопасности, в том числе для минимизации рисков локализации.

Основные решения:

— Импортозамещающие решения — отечественные — по примеру того же Huawei. Есть потенциал, надо делать — слова претворять в дела;

— Тиражирование существующих решений, прошедших апробирование на объектах компании или аналогичных объектах других компаний. Тех решений, которые не содержат в себе повышенных рисков. Если от локализованных компаний, то только с уровнем локализации выше 90 %. И решения, которые полностью формируются из отечественных компонентов — аппаратных (насколько возможно) и ПО (полностью);

— Сотрудничество с иностранными компаниями стран, не участвующих в санкциях против РФ.

Работа госорганов по уменьшению рисков локализации

Согласно утвержденному распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 сентября 2014 г. № 1936-р плану содействия импортозамещению в промышленности предусмотрено снижение доли импорта по отраслям обрабатывающей промышленности по годам на период до 2020 года. Созданы 17 межведомственных рабочих групп по снижению зависимости отраслей от импорта оборудования, комплектующих и запасных частей, услуг (работ) иностранных компаний и использования иностранного программного обеспечения. Ключевым структурным элементом при реализации политики импортозамещения является Фонд развития промышленности.

К инструментам государственной поддержки, применяемым в сфере импортозамещения, также относятся:

— субсидии на компенсацию части затрат на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (постановление Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2013 г. № 1312);

— субсидии на уплату процентов по кредитам, полученным в 2014 — 2016 годах на реализацию инвестиционных проектов (постановление Правительства Российской Федерации от 3 января 2014 г. № 3);

— программа поддержки инвестиционных проектов, реализуемых на основе проектного финансирования (постановление Правительства Российской Федерации от 11 октября 2014 г. № 1044);

— специальный инвестиционный контракт (постановление Правительства Российской Федерации от 16 июля 2015 г. № 718). На сегодняшний день в Минпромторг России поступило 13 заявлений о заключении специальных инвестиционных контрактов с суммарным объемом частных инвестиций 265 млрд. рублей.

Таким образом, в настоящее время правительством уже принят широкий спектр мер государственной поддержки разработки запасов углеводородов в Арктике, включающий как фискальные меры, так и меры административного характера, вышло распоряжение Правительства о комплексном плане развития производства СПГ на полуостровах Ямал и Гыдан. Особый налоговый режим для новых морских месторождений. Обнуление экспортных пошлин для СПГ и НДПИ в Арктике для добычи газа, направляемого на сжижение.

В настоящее время в акватории Северного морского пути осуществляется транспортировка углеводородного сырья и продукции, произведенной в рамках реализации двух проектов — это освоение Новопортовского нефтегазоконденсатного месторождения (в объеме около 7 млн тонн в год) и совместный проект компании «НОВАТЭК» с французскими и китайскими партнерами «Ямал СПГ», который после запуска третьей очереди выйдет на объем примерно 17 млн тонн, в перспективе — до 18 млн тонн.

Вложив значительные средства в развитие Арктических проектов и проектов по СПГ, государство в праве рассчитывать на защиту своих инвестиций от недобросовестной конкуренции со стороны США и на обеспечение технологической защиты производства, в том числе и квалификационными средствами на уровне выбора подрядчиков.

ИТАК:

1. При существующем уровне конкуренции — важность устойчивости промышленных объектов к различным естественным и искусственным факторам

2. Хотя локализованные предприятия остались на месте, трансфер технологий, надо признать не ключевых, продолжается;

3. Власти США действуют как менеджеры по продажам;

4. Возникает реальная опасность использования оборудования американских компаний на объектах критической инфраструктуры;

5. Помимо непосредственно используемой киберзащиты программными и организационными мерами национальным было бы прибегнуть и к превентивной защите;

6. Всю нынешнюю номенклатуру товаров не в силах произвести даже Китай, хотя именно он считается фабрикой мира;

7. Вложив значительные средства в развитие Арктических проектов и проектов по СПГ, государство в праве рассчитывать на защиту своих инвестиций от недобросовестной конкуренции со стороны США.

ГК НОРКЕМ® разработано ПО для обеспечения высокой гибкости в формировании бизнес-моделей и повышения производительности предприятий.

В рамках процесса централизации работы дочерних компаний НОРКЕМ® была реализована давальческая схема, вследствие которой увеличился документооборот. В связи с этим было разработано специальное программное обеспечение по оперативному учету движению всех товарно-материальных ценностей, включая автоматизированное составление материального баланса на базе математического аппарата нелинейного программирования.

Благодаря внедренной системе оперативного учета производства, получилось снизить трудозатраты, увеличить эффективность оперативного управления предприятием, увеличить прозрачность движения товарно-материальных ценностей, выявить погрешности и повысить точность и оперативность учета. Кроме того, была автоматизирована работа департамента экономики и финансов НОРКЕМ® в части согласований документов на оплату и контроля бюджетов.

Стоит отметить, что на данный момент активно идет процесс упрощения обмена документами с контрагентами посредством юридически значимых электронных документооборотов (ЭДО).

В ближайшие планы ГК НОРКЕМ® входит внедрение автоматизированных систем на всех производ-



ственных площадках, а также автоматизация календарного плана производства и консолидация отчетности. В компании уверены, что данные изменения оптимизируют ресурсы и повысят эффективность работы в целом.

Пресс-служба НОРКЕМ



29 января состоялось рабочее совещание представителей Российского союза химиков и Химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова по вопросам содействия трудоустройству молодых специалистов-химиков и поддержки школьного химического образования в России. Совещание прошло в режиме видеоконференции при участии первого вице-президента Российского союза химиков Марии Ивановой, советника декана Химического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова Андрея Путяткина, пресс-секретаря Российского союза химиков Татьяны Петровой, а также руководителя проекта «Химфак-Карьера» Ольги Якубовой.

Химический факультет представил коллегам недавно созданный на платформе факультета портал

«Химфак-Карьера», основная задача которого — информировать студентов, аспирантов, молодых ученых и выпускников химических специальностей о возможностях трудоустройства в компании химической отрасли, оповещать их об открывающихся стажировках, грантах и конкурсах, освещать новости химической промышленности, науки и образования.

«Создание портала «Химфак Карьера» — одно из важных направлений по формированию единого информационного пространства для студентов, молодых специалистов и представителей работодателей. Кадровое обеспечение для достижения поставленных целей — это приоритетная задача. В связи с этим, Российский Союз химиков будет максимально поддерживать развитие портала «Химфак-Карьера» МГУ им. М. В. Ломоносова», — пояснила первый вице-президент РСХ Мария Иванова.

«Перспективная практика химфака МГУ представляется крайне интересной и, следуя самым последним тенденциям в сфере HR, сможет стать хорошим трамплином в прокачке основных профессиональных компетенций выпускников, а также в их личном становлении в качестве кадров отечественной химиндустрии», — отметила пресс-секретарь РСХ Татьяна Петрова.

Пресс-служба Российского Союза химиков

Мультиплексная система ZoloScan лазерного сканирования работы газовых горелок для печей нефте- и газохимических предприятий.

ООО «Арсенал Групп» г. Санкт-Петербург, официальный дистрибьютор компаний JOHN ZINK HAMWORTHY COMBUSTION, MAGNETISCHE PRUEFANLAGEN GMBH, IKR, FIREYE Inc. на территории России. ООО «Арсенал Групп» поставляет новые эффективные газовые горелки для печей и паровых котлов, системы розжига и контроля/наличия пламени горелок печей, производит диагностику трубных змеевиков печей методом вихревого лазерного сканирования, производит чистку трубных змеевиков зоны радиации печей, выполняет шеф-монтажные и пусконаладочные работы с горелками печей, проводит комплексные обследования безопасности, надежности, эффективности, экологии работы технологических печей, выполняет режимную наладку работы печей, проводит обучение персонала заводов безопасной, надежной, эффективной работе печей, производит под ключ поставку новых факельных систем, выполняет замену старых оголовков факельных систем на новые эффективные оголовки.

Новая статья ООО «Арсенал Групп» должна заинтересовать руководителей, главных специалистов, эксплуатационный персонал предприятий нефте- и газохимической отрасли.

**Э.В. Кобин, А.В. Андреев,
А.В. Буканин**

Новая статья ООО «Арсенал Групп» посвящена инновационной цифровой технологии — мультиплексной системе лазерного сканирования ZoloScan™, предназначенной для мониторинга параметров печей нефтегазохимии, печей металлургии, паровых котлов. Компания Zolo Technologies, г. Луисвилль, штат Колорадо, США — разработчик данной технологии. В 2018 г. компания Zolo Technologies вошла в состав Koch Industries. На данный момент в мире успешно работает более 100 мультиплексных систем ZoloScan. Специалисты знают, что повышение эффективности работы печи достигается заменой газовых горелок, заменой футеровки, повышением степени утилизации тепла в зоне конвекции печи, внедрением новых средств КИПиА, РСУ, другими техническими и организационными мероприятиями. Внедрение инновационной цифровой технологии, мультиплексной системы ZoloScan, является настоящим и долгожданным «прорывом» в области эффективной эксплуатации печей, за этой технологией большое будущее. Наибольший эффект от внедрения данной системы достигается на печах с большим количеством газовых горелок — это печи парового риформинга производства водорода НПЗ, печи производств аммиака, метанола, синтез-газа, печи пиролиза этилена и др.

Мультиплексная система ZoloScan отмечена API (Американский Институт Нефти) как надежная система для эффективной и безопасной работы крупных огневым производств, как система, имеющая высокую точность измерения температуры и состава дымовых газов по всему объему зоны радиации печи, как система, значительно повышающая уровень безопасности работы печи при пуске, остановке и нормальной эксплуатации.

Новые цифровые технологии для эффективной работы печей

Основные преимущества внедрения мультиплексной системы ZoloScan:

- мультиплексная система лазерной абсорбционной спектроскопии на базе настраиваемого диодного лазера (TDLAS), позволяет измерять температуру дымовых газов, содержание O_2 и CO непосредственно в зоне горения (в зоне радиации) работающей печи;
- работа мультиплексной системы происходит в режиме on-line, обновление параметров каждые 3 минуты;
- достижение однородного профиля горения (температура, O_2 и CO) в зоне радиации печи позволяет работать при более низких избыточных уровнях O_2 , избегая при этом повышения CO ;
- происходит снижение объемного расхода NO_x в дымовых газах печи, за счет снижения общего расхода воздуха на горение. В зависимости от типа горелок и уровня избытка O_2 ,

объемный расход NO_x может быть снижен на 5÷20%;

- экономия топлива на горелках печи может достигать 1,5÷3%, в отдельных случаях экономия топлива ≥5%;
- потери топлива из-за химического «недожега» снижаются на 0,5÷1,5%;
- сбалансированный технологический и температурный режим работы печи увеличивает выход целевых компонентов и повышает мощность производства;
- происходит увеличение ресурса работы трубных змеевиков зоны радиации печи на 30÷50 тыс. час. за счет снижения температуры металла стенки труб на 5÷10°C;
- происходит увеличение срока службы катализатора (до 1 года) на печах парового риформинга производств водорода НПЗ, производств аммиака, метанола, синтез-газа;
- на печах пиролиза этилена происходит снижение степени внутреннего коксования в трубных змеевиках зоны радиации печи, увеличивается пробег непрерывной работы печей пиролиза;
- происходит повышение уровня безопасности печи при розжиге горелок во время их пуска в работу;
- появляются новые возможности для оптимального ведения процесса горения и управления технологическим процессом печи на всех этапах работы;
- снижаются риски аварий на печах, увеличивается время полезной

работы, происходит увеличение годового объема выпуска готовой продукции, предприятие получает дополнительную прибыль.

Основная информация о системе ZoloScan

Система ZoloScan — это инновационная лазерная система диагностики процесса сжигания топлива, которая одновременно измеряет температуру, концентрацию O_2 , CO и паров воды в режиме реального времени непосредственно внутри печи. Коэффициент дожигания может быть рассчитан на основе измеренных концентраций CO и O_2 . В системе ZoloScan используется хорошо отработанный метод, известный как абсорбционная спектроскопия настраиваемым диодным лазером (TDLAS). В данной технологии, разработанной в сотрудничестве со Стэнфордским университетом, используются лазеры, настроенные на уникальные длины волн поглощения для каждого компонента. Система ZoloScan управляется промышленным компьютером, который находится в шкафу управления. Компьютер запускает системное программное обеспечение и предоставляет данные и сетевой доступ к системе. Системный компьютер ZoloScan работает на базе операционной системы Windows Server 2019 Essentials. Надлежащая интеграция системы ZoloScan позволяет выполнять дистанционное управление системой, архивировать данные процессов, происходящих в печи, в архиве завода и оперативно реагировать на возможные системные проблемы.

Технология ZoloScan в сравнении с традиционным методом измерения параметров дымовых газов печи

ZoloScan является единственной системой мониторинга и диагностики работы горелок в online режиме, которая позволяет получать основные измерения состава дымовых газов непосредственно в зоне радиации печи. Традиционные газоанализаторы дымовых газов измеряют избыточное содержание O_2 на выходе из зоны конвекции печи перед дымососом или дымовой трубой, но не в зоне радиации печи, где, собственно говоря, и происходит процесс сгорания топлива. Существующий технический уровень проектов новых и старых технологических печей не дает возможности измерения температуры и

качественного состава дымовых газов во всем объеме камеры радиации печи. Из-за этого невозможно определить локальные участки с высокими или низкими температурами, высоким или низким уровнем избыточного кислорода, CO непосредственно в зоне радиации печи. По этой причине в разных зонах камеры радиации печи может одновременно быть и химический «недожог» топлива и высокий уровень избыточного кислорода. Плохая регулировка работы горелок, не оптимальный процесс сжигания топлива в камере радиации печи увеличивают общее потребление топлива и энергозатрат на эксплуатацию. ZoloScan — единственная измерительная система, позволяющая производить измерения внутри камеры радиации печи, получать точную количественную и качественную информацию для достижения сбалансированного технологического режима работы печи, для достижения максимальной производительности, надежности процесса парового риформинга, пиролиза и др.

Принцип работы мультимплексной системы ZoloScan. Мультимплексная система лазерной абсорбционной спектроскопии на базе настраиваемого диода (TDLAS) позволяет измерять среднюю концентрацию критических составляющих: O_2 , CO , паров воды и температуру по всему объему печи в online режиме непосредственно в зоне горения. Измерение с помощью настраиваемого диодного лазера (TDLAS) основано на молекулах, имеющих уникальную возможность абсорбции волн любой длины. Стандартный диодный лазер настраивается по длине волны на небольшой части оптического спектра. Свет на выбранной длине волны поглощается данным компонентом горения, относительный объем абсорбции пропорционален концентрации. ZoloScan передает мультимплексные лазерные волны одновременно по одинарному пути и измеряет среднее значение для каждого компонента одновременно. Мультимплексная система лазерной абсорбционной спектроскопии на базе настраиваемого диода (TDLAS), за счет установки на стенах печи до 27 лазерных головок SensAlign, создает сплошную лазерную решетку, измеряет температуру дымовых газов, содержание O_2 и CO в камере радиации печи. Принцип работы системы ZoloScan на технологических печах можно посмотреть по ссылке: https://youtu.be/EOJfV_7EifM

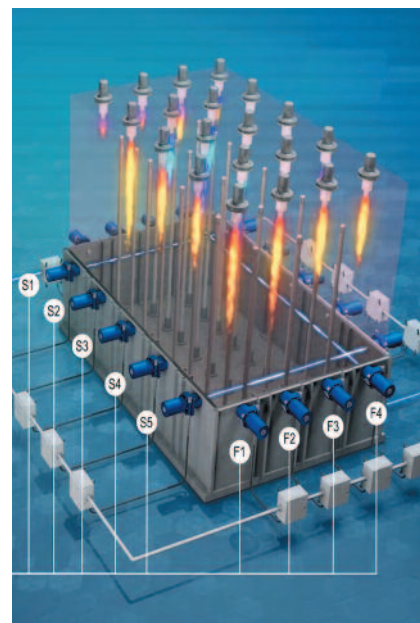


Рисунок 1. Принципиальная схема работы системы ZoloScan

Диагностика и сервис системы ZoloScan

- Дистанционная (наружная) диагностика: внутри зоны радиации печи не будут находиться элементы системы, подверженные коррозии, эрозии, засорению (как, например, сопла), требующие технического обслуживания.
- Оптоволоконная архитектура: Все ключевые электронные компоненты расположены на удалении от печи, процессор расположен в климатозащищенном шкафу управления. Измеряемый сигнал передается по оптоволоконному кабелю в головки SensAlign, установленные на стенах печи.
- Автоматическая калибровка: каждая головка SensAlign имеет возможность автоматического выравнивания для обеспечения соосности передающей и принимающей лазерной головки.
- Калибровка поля не требуется: после ввода в эксплуатацию системы ZoloScan и настройки конфигурации нет необходимости периодически калибровать систему с использованием калибровочных поверочных газов, как в случае с извлекаемыми газовыми датчиками.
- Низкие требования к техническому обслуживанию: система ZoloScan рассчитана на минимальное техническое обслуживание. Основное техническое обслуживание — периодическая очистка окон и воз-

душного фильтра в блоке контроля температуры.

- Техническое обслуживание и ремонт системы ZoloScan может выполняться во время работы печи.
- Требований к поверке средств измерений нет.

Новый уровень безопасности, надежности работы печи

Мировая статистика говорит следующее: более 70% взрывов в технологических печах происходит во время пуска или остановки, когда участие оператора является значительным. Существующие проекты и технический уровень печей на данных этапах (пуск-останов) не имеют абсолютного необходимого уровня защиты печи от взрыва, хлопка, локального перегрева труб, разгерметизации и разрушения труб в камере радиации печи. Даже опытный персонал допускает грубые ошибки, которые приводят к авариям. Возможности измерения in-situ мультиплексной системы TD-LAS помогают отследить состояние печи в режиме реального времени на всех этапах работы, операторы могут идентифицировать плохие условия горения или опасные ситуации непосредственно из операторной. Например, высокие уровни CO при плохом горении или отрыве пламени, измеренные in-situ мультиплексной системой TDLAS, подадут сигнал потенциально опасного состояния режима работы горелок в камере радиации печи. Резкое повышение температуры и содержания CO в локальной зоне камеры радиации печи, предупредит о возможной утечке (пропуске) процессной трубы, имея эту информацию можно предотвратить дальнейшее повреждение соседних труб, исключить риск масштабной аварии печи, исключить длительный простой и дорогой ремонт печи. Количественные измерения при превышении установленных значений могут быть сконфигурированы для запуска аварийных сигналов в системе АСУТП и РСУ. Несомненно, внедрение системы ZoloScan повысит безопасность и надежность работы печи на всех этапах ее эксплуатации, производственный персонал получит надежного помощника в работе.

Расчетная экономия внедрения системы ZoloScan на печах парового риформинга производств аммиака ТЕС, ГИАП, СЛЕ, СНЕМИКО и др.

- Экономия топливного газа 1,5÷3% или 5,9 млн. $\text{м}^3/\text{год}$;
- Снижение выбросов дымовых газов на 73,7 млн. $\text{м}^3/\text{год}$;
- Увеличение производства аммиака на 9120 т/год;
- Увеличение ресурса работы катализатора на один год;
- Увеличение ресурса работы трубных змеевиков зоны радиации печи на 60 тыс. час;
- Простой срок окупаемости мультиплексной системы ZoloScan составляет 2÷2,5 года.

Расчетная экономия внедрения системы ZoloScan на печах парового риформинга производств водорода НПЗ

- Экономия топливного газа до 2% или 395 т/год;
- Снижение выбросов дымовых газов на 6,8 млн. $\text{м}^3/\text{год}$;
- Увеличение производства водорода на 610 т/год;
- Увеличение ресурса работы катализатора на один год;
- Увеличение ресурса работы трубных змеевиков зоны радиации печи на 60 тыс. час;
- Простой срок окупаемости мультиплексной системы ZoloScan составляет 2÷2,5 года.

Расчетная экономия внедрения системы ZoloScan на печах парового риформинга производств метанола

- Экономия топливного газа до 2% или 1,6 млн. $\text{м}^3/\text{год}$;
- Снижение выбросов дымовых газов на 19,9 млн. $\text{м}^3/\text{год}$;
- Увеличение производства метанола на 8010 т/год;
- Увеличение ресурса работы катализатора на один год;
- Увеличение ресурса работы трубных змеевиков зоны радиации печи на 60 тыс. час;
- Простой срок окупаемости мультиплексной системы ZoloScan составляет 2÷2,5 года.

Этапы внедрения системы ZoloScan

Предпроектная подготовка:

- плановая инспекция печи, сбор исходных данных;
- предоставление ТКП;
- заключение Договора.

Базовое и рабочее проекти-

рование 3 месяца:

- ПИР;
- CFD моделирование;
- разработка и согласование чертежей.

Проведение СМР за 20 дней во время останова печи:

- проходка стен печи;
- установка оборудования;
- подключение к системе РСУ.

Обучение персонала. ПНР и эксплуатация.

Общее время реализации инновационного проекта н/б одного года.

Патенты

Система ZoloScan и соответствующее аппаратное и программное обеспечение защищены авторским правом, международными договорами и различными патентами США. Перейдите на сайт www.johnzinkhamworthy.com и посмотрите список патентов John Zink.

Работа с потенциальными заказчиками

В короткой статье невозможно рассказать о всех нюансах работы мультиплексной системы ZoloScan, ведь только Техническое Руководство по эксплуатации системы ZoloScan имеет объем в 78 страниц. ООО «Арсенал Групп» имеет подготовленные презентации для внедрения мультиплексной системы ZoloScan на печах парового риформинга производств водорода НПЗ, производств аммиака, метанола. По предоставленным исходным данным ООО «Арсенал Групп» подготовит презентацию и предварительное ТКП по внедрению системы ZoloScan для обсуждения на техническом совещании Вашей компании и предприятия.

Заключение

Данная оригинальная статья разработана для публикации в декабре 2020г. Надеемся, что представленный материал по внедрению системы ZoloScan на печах предприятий нефте- и газохимической отрасли, вызовет определенный интерес у Акционеров, руководителей, главных специалистов.

Специалисты ООО «Арсенал Групп» ответят на интересующие Вас вопросы в индивидуальном порядке.

97342, Санкт-Петербург,
Выборгская наб., д. 61,
БЦ «Аквагоризонт», офис 401.

телефон: +7 (812) 303-83-93
сайт: www.arsenalgroup.ru
e-mail: info@arsenalgroup.ru

На природоохранные проекты и мероприятия ПАО «КуйбышевАзот» направило 5 млрд. рублей

Мероприятия по сокращению воздействия на окружающую среду разрабатываются и реализуются ПАО «КуйбышевАзот» как часть инвестиционной программы компании. Так, в 2020 году на производстве азотной кислоты сокращены выбросы с хранилища, в цехе аммиака исключены выбросы с отпарной колонны. Был проведен остановочный капитальный ремонт и модернизация оборудования комплекса производств аммиака, минеральных удобрений и капролактама, направленные на снижение ресурсопотребления и воздействия на окружающую среду.

Продолжается строительство новой установки гранулирования и выпарки на производстве аммиачной селитры. Её ввод в эксплуатацию позволит сократить выбросы в атмосферу на 200 тонн в год. Стоимость проекта — 3,5 млрд. рублей. В 2020 году выбросы в атмосферу по сравнению с 2019 годом уменьшены на 6,7 %.

Такие результаты стали возможны благодаря внедрению прогрессивных ресурсосберегающих технологий с уровнем экологической и промышленной безопасности, соответствующих лучшим мировым аналогам. На эти цели, а также на модернизацию действующих мощностей, было направлено 6,7 млрд. рублей. Затраты на экологические проекты и природоохранные мероприятия в общем составили 5 млрд. рублей, в том числе капитальные — 3 млрд. рублей.

В 2020 году завершилось строительство I этапа очистных сооружений ливневых стоков Северного промышленного узла и части Центрального района г. Тольятти. Первый этап проекта был включен в федеральную программу «Оздоровление Волги» в составе национального проекта «Экология» и был реализован за счет собственных средств предприятия. На текущий момент ведется строительство второго этапа, а окончательный пуск очистных сооружений по полной технологической схеме с биологической очисткой запланирован на конец 2021 года, что даст сокращение объема сброса загрязненных сточных вод в Волгу на 10,5 млн. куб. метров в год.



На предприятии ведется постоянный мониторинг соблюдения требований экологической безопасности и производственный контроль. Так, в 2020 году на ПАО «КуйбышевАзот» выполнено более 21 000 анализов состава выбросов, качества атмосферного воздуха и сточных вод различных категорий. В 2020 году замеры на границе санитарно-защитной зоны выполняются независимой лабораторией Приволжской УГМС, силами которой было сделано 4 648 замеров.

Ведется работа по внедрению систем автоматизированного контроля (САК) за выбросами, несмотря на то, что «КуйбышевАзот» не входит в число 300 основных предприятий-загрязнителей, установленных Министерством природы РФ, для которых срок внедрения САК определен в первую очередь. Тем не менее, на производстве аммиака ещё ранее был установлен анализатор непрерывного измерения аммиака в выбросе, который позволяет осуществлять контроль за состоянием выбросов в атмосферу. В текущем году запланированы проектные работы по установке САК на производстве азотной кислоты.

Справка: В 2020 году благодаря постоянному обновлению оборудования, внедрению прогрессивных технологий удалось добиться существенного снижения удельного потребления сырья и ресурсов на тонну продукции (бензола — на 3%, теплоэнергии — на 7,8%, электроэнергии — на 4,5%, речной воды — на 7,2%), объем образования парниковых газов за счёт этого снижен на 5%.

За период 2000–2020 годов при росте в два раза объемов товарной продукции зафиксировано снижение химзагрязненных стоков в 1,4 раза, удельных выбросов в 2,1 раза, потребления электроэнергии на тонну продукции и речной воды — в 2 раза, а также теплоэнергии — в 1,8 раза.

Крепёж для фланцевых соединений аппаратов высокого давления

В статье рассмотрены вопросы качества и надежности крепежа из хромомолибденовых, хромоникельмолибденовых и хромомолибденованадиевых сталей, применяемого для фланцевых соединений на аппаратах и трубопроводах нефтехимической и газовой промышленности. Высокие давления и высокие температуры, при которых проходят основные технологические процессы нефтепереработки и газохимии, предъявляют повышенные требования к механическим свойствам конструкционных материалов крепежа. Статья также актуальна для крепежа фланцевых соединений трубопроводной аппаратуры газопроводов и компрессорных станций, особенно больших диаметров до Ду 1400 мм, для крепежа в составе газоперекачивающих агрегатов. Материалы статьи могут быть актуальны также и для крепежа фланцевых соединений устьевого оборудования скважин, как для наземных, так и для шельфовых проектов нефтегазовой отрасли.

Немкович А. А., ООО «Завод металлоконструкций «Спецмашметиз» (Санкт-Петербург, РФ), market@metizspb.ru

Нормативная база

В России крепеж для фланцевых соединений нормирован группой стандартов на геометрические размеры шпилек и гаек. Наиболее часто применяемые ГОСТ 9066–75, ОСТ 26–2040–96 на шпильки и ГОСТ 9064–75, ОСТ 26–2041–96 на гайки. Технические требования к этому крепежу заданы ГОСТ 20700–75 и СТО 00220256–024–2016, они определяют механические свойства, технологию изготовления, допуски, уровень контроля, требования к маркировке, паспортам, упаковке. Стандарт СТО 00220256–024–2016 разработан взамен СТП 26.260.2043–2004, который в своё время заменил ОСТ 26–2043–91.

Стандарты схожи по уровню механических свойств, но отличаются допускаемым диапазоном применения по температурам и давлениям. Так, температурный диапазон по ГОСТ от 0 °С до +650 °С, а по ОСТ, СТП и СТО от -70 °С до +650 °С. По давлениям ГОСТ 20700–75 не ограничивает верхний предел для легированных хромомолибденовых сталей. Отраслевые стандарты ОСТ 26–2043–91, СТП 26.260.2043–2004 лимитировали давление применения этих сталей до 16 МПа. Разработанный на смену, стандарт СТО 00220256–024–2016 расширил верхний порог давления до 21 МПа. При этом в ОСТ 26–2040–96 на геометрические размеры остались ограничения применения шпилек до 16 МПа.

Цели, задачи и проблемы

Материалы, применяемые для крепежа технологических аппаратов НПЗ, должны обладать прочностью и тепловой устойчивостью во всём диапазоне рабочих температур. Важна также ударная вязкость стали, характеризующая стойкость стали к хрупкому внезапному разрушению. Металл крепежных деталей применяется в улучшенном состоянии (закалка + высокотемпературный отпуск) с пределом прочности не ниже 785 МПа по ГОСТ (или не менее 860 МПа по ASME), см. рис. 1.

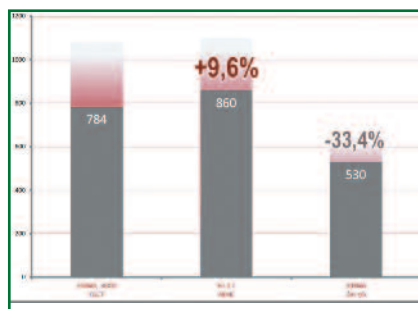


Рис. 1. Прочность ХМ-сталей с термообработкой и без термообработки

Для обеспечения тепловой устойчивости заготовки крепежа должны быть подвергнуты отпуску при температуре не менее, чем на 100 градусов выше разрешённой температуры применения крепежной детали (см. п. 1.4 ГОСТ 20700–75). Это требование важно для гарантированной защиты крепежа от разупрочнения при рабочей температуре, и последующей разгерметизации соединения. Допускаемые температуры применения крепежных сталей определяются действующи-

ми стандартами и правилами, разработанными ещё в 70–х годах прошлого века.

Стоит отметить, что далеко не все участники крепежной индустрии соблюдают требования по качеству термообработки. Как правило, причины в неправильно поставленной технологии термообработки или в передаче термообработки на субподряд якобы специализированным фирмам, мало разбирающимся в крепежных стандартах. Результатом являются нестабильность свойств в партии крепежа, низкая прочность и низкий предел текучести таких шпилек, из-за чего они «тянутся» ещё на стадии монтажа (вся партия или часть партии, что ещё хуже). Говорить о надёжной герметичности таких фланцевых соединений вообще не приходится, поскольку с повышением температуры предел текучести снижается. На рынке также встречается крепеж, закалка и отпуск которого выполняются после нарезки или накатки резьбы без применения защитной атмосферы, что противоречит требованиям стандартов, и приводит к обезуглероживанию и снижению прочности поверхностного слоя резьбового профиля.

Встречаются случаи, когда производители крепежа вообще не знают (или делают вид, что не знают) о необходимости термической обработки крепежной заготовки вопреки прямому требованию стандартов (см. п. 1.4 ГОСТ 20700–75). Иногда такие изготовители ссылаются на металлургические сертификаты, ошибочно полагая, что свойства металлу уже придал металлургический завод (путают свойства тестовых ис-

пытаний закаленных образцов с фактическими свойствами плавки). Стоит отметить, что предел прочности на растяжение для хромомолибденовых сталей, выходящих с металлургического завода, как правило находится в диапазоне 530–650 МПа, что на 20–30% ниже требований ГОСТа (рис. 1). Иногда приходится видеть в заявках обозначения типа «шпилька ГОСТ 9066–75 термически обработанная». Вероятно, таким образом механики страхуются от некомпетентных поставщиков.

К сталям, применяемым для крепежа, работающего при высоких давлениях и температурах до +450 °C в России и СНГ как правило относят хромомолибденовые стали типа 35ХМ, 38ХМ, 30ХМ. В зарубежной практике наиболее распространена марка ASME SA-193 Grade B7, ближайшим аналогом которой является сталь 38ХГМ по ГОСТ. Для крепежа больших сечений выше 50 мм рекомендуется легирование ХМ сталей никелем, однако стали типа 40ХН2МА, 38ХН2МА не включены в российские стандарты крепежа для нефтехимии, хотя превосходят по свойствам ХМ стали и могут успешно применяться для этих задач. Более того, крепеж из этих марок при качественном изготовлении может успешно эксплуатироваться как при высоких температурах до +500 °C, так и при отрицательных температурах до -73 °C, что актуально для нефтегазовых объектов в Арктике и Якутии. Например, подобные марки металла используются для крепежа согласно стандартам ASME SA-320, ASME SA-540.

Стали по ГОСТ, применяемые при температурах до +510 °C ...+565 °C, дополнительно легируют ванадием. К таким маркам в отечественной практике относятся 25Х1МФ, 25Х2М1Ф, 20Х1М1Ф1ТР. По американскому стандарту ASME SA-193 для температур до +550 °C применяется также хромомолибденованадиевая марка В16, но с более высоким содержанием углерода.

Влияние термообработки и марки стали на свойства

Технология термообработки оказывает существенное влияние на механические свойства детали. Под технологией термообработки уместно понимать целый комплекс вопро-

• аппаратное обеспечение (печи, закалочные баки);

• вид и качество закалочных сред (масло, вода, полимерные эмульсии и прочее);

• температура и скорость нагрева под закалку в печи;

• время выдержки при нагреве под закалку;

• температура закалочной среды (температура бака в течение рабочей смены);

• наличие устройств для управляемой интенсификации теплообмена (барботаж, мешалки и прочее);

• наличие системы охлаждения и поддержания заданного диапазона температуры закалочных баков;

• температура отпуска и время выдержки при отпуске;

• скорость охлаждения деталей после отпуска;

• конструкция закалочной и отпускной оснастки;

• расположение деталей в садке;

• наличие системы учета и применения предыдущего опыта;

• повторяемость режима термообработки от садки к садке;

Основным критерием, влияющим на микроструктуру и свойства закаленной стали, является скорость охлаждения при закалке. Причем важно, чтобы скорость охлаждения была достаточно быстрой во всем диапазоне от температуры нагрева под закалку (как правило, это +860 °C...+950 °C для рассматриваемых марок) до +300 °C...+350 °C. В этом диапазоне температур скорость охлаждения должна достигать десятков градусов в секунду. Критическая скорость определяется диа-

граммами равновесного состояния для каждой конкретной марки стали. От фактической скорости охлаждения в каждой конкретной точке сечения детали зависит, по какому сценарию превращения идет закалочный процесс в этой точке. Фактическая скорость охлаждения каждой отдельной детали в садке, причем как поверхности, так и внутренних слоёв изделия, зависит от ряда факторов, описанных выше.

Обеспечить закалку шпилек с диаметром до 25–27 мм достаточно простая задача. Закалка крепежа диаметром 30–100 мм требует более тщательного процесса, причем сложность повышается с ростом диаметра. Прокаливаемость (закаливаемость на определенную глубину) определяется как химическим составом стали, так и технологическими приемами при закалке и отпуске.

Для иллюстрации можно привести два образца из одной и той же плавки стали 40ХН2МА, закаленные и отпущенные почти по одинаковым режимам (рис. 2). Эти испытания проведены при выходе на режим термообработки шпилек М90х760 с требованиями свойств по ASTM A320 L43. Представленные распилы закаленных заготовок выполнены с отступом 130–150 мм от торцевых поверхностей. Температура отпуска обоих образцов одинакова, прочие параметры процесса также неизменны. Разница составила дополнительные полчаса выдержки под закалку после прогрева садки.



Рис. 2. Влияние времени нагрева 40ХН2МА d100 мм на свойства

Второй образец прокалился глубже и интенсивнее, при этом получена и более высокая твердость поверхности. Механические испытания образцов показали также отличающиеся результаты. Причем первый образец немного «не дотягивал» по свойствам до требуемого уровня, а второй образец показал необходимые результаты с некоторым запасом. В итоге технология второго образца была принята для всей партии. Аналогичным образом на результат термообработки влияют и прочие параметры технологии.

Для иллюстрации влияния легирующих элементов на результаты термообработки заготовок схожих размеров представлены фактические свойства заготовок из стали 25Х1МФ диаметром 110 мм и из стали 40Х диаметром 100 мм (рис. 3).

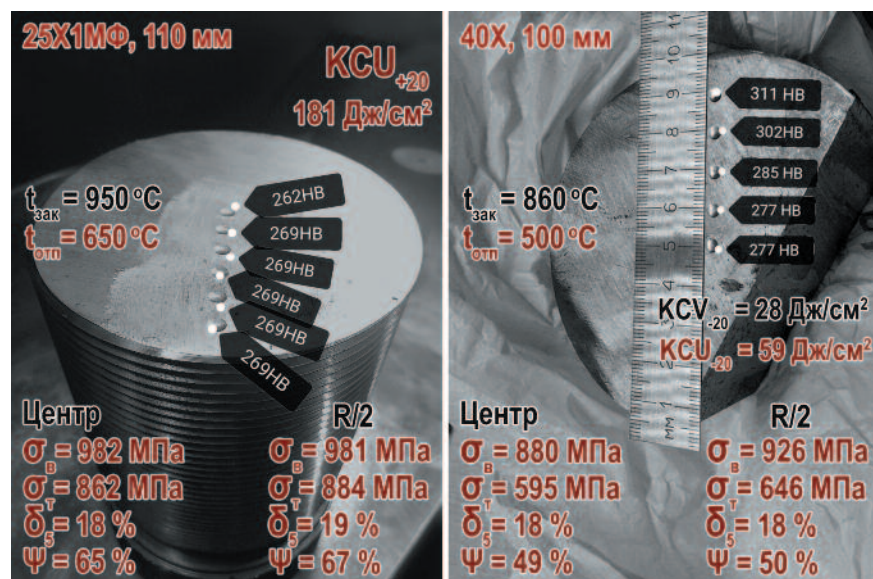


Рис. 3. Влияние химического состава стали на свойства

Сталь 25Х1МФ за счет легирования ванадием имеет глубокую прокаливаемость (практически однородно на всю глубину сечения). Характерно, что при уровне твердости ниже стали 40ХН2МА (рис. 2), что обусловлено более высоким отпуском, сталь 25Х1МФ показывает более высокий уровень прочностных характеристик. Причем механические свойства равномерно распределены по сечению шпильки. Для сравнения сталь 40Х (наиболее простая из легированных) в крупных сечениях имеет ярко выраженный градиент свойств на понижение прочности и твердости в направлении центра. Предел текучести в середине заготовки из 40Х диаметром 100 мм

практически не имеет запаса к требованиям ГОСТа (для 40Х минимум 588 МПа), уступает более 30% аналогичному показателю для 25Х1МФ, хотя температура отпуска ниже на 150°C . Кроме того, сталь 40Х демонстрирует достаточно низкую стойкость к хрупкому разрушению.

Реалии российского рынка крепежа для фланцев

Есть поговорка «новое – это хорошо забытое старое». Во многом это применимо к крепежу для фланцевых соединений. Основная логика обеспечения надежности свойств крепежа была заложена ещё в советские ГОСТы в 70-х годах прошлого века, в частности в ГОСТ 20700–75, ГОСТ 10494–80, ГОСТ 11447–80. Ещё в те времена была продумана и внедрена в стандарты прослеживае-

свойства, т.е. фактические результаты испытаний партии, дату изготовления и размер этой партии (см. п. 4.11 ГОСТ 20700–75, п. 5.6 ГОСТ 10494–80, ГОСТ 11447–80). В мировой практике в сертификате также содержатся сведения о режиме термической обработки (помимо номера плавки, химического состава стали и свойств партии). Таким образом пользователь крепежа имеет сведения о температурном запасе металла крепежной детали в сравнении с фактической температурой аппарата. В общем, теоретическая основа и нормативная база надежности крепежа для аппаратов имеются в достаточном количестве.

Однако повсеместная практика достаточно далека от теории и стандартов. Часто производитель не клеймит продукцию ни товарным знаком, ни тем более номером партии. И связано это вовсе не с трудоёмкостью и сложностью самого клеймения (рис. 4, 5). Главной причиной является неготовность к какому-либо учету партий изготавливаемой продукции. Упрощения настолько укоренились в российской действительности, что порой заказчики неуверенно интересуются, а будут ли заказываемые крепежи иметь хотя бы какую-то маркировку (логотип, марка стали).

Паспорта и сертификаты на крепеж зачастую не содержат каких-либо сведений, кроме наименования изделия, марки стали и количества отгруженной продукции. По сути, такой технический документ лишь дублирует отгрузочную накладную, хотя и называется Паспортом. Прослеживаемость такого крепежа, полученного на склад Заказчика, затруднительна и возможна лишь до выдачи крепежа в цех. После вскрытия тары и монтажа обеспечить прослеживаемость шпилек практически не реально, доказать несоответствие и привлечь к ответственности поставщика ещё сложнее.

Обеспечение партионного учета (рис. 6) при серийном и мелкосерийном производстве, каковым зачастую является изготовление крепежа для фланцевых соединений, достаточно трудоемкая задача. При фактически работающей системе партионного учета требуется слаженная работа всех служб и процессов метизного предприятия: закупка металла, хранение металла, раскрой заготовок, прослеживаемость по



Рис. 4. Маркировка крепежа М56х3х800.25Х1МФ. Партии 3906, 3907



Рис. 5. Маркировка шпилек БМ60х4х500.20Х1М1Ф1ТР (ЭП 182). Партия 3919



Рис. 6. Примеры маркировки тарных мест

стадиям обработки, контроль и фиксация результатов, упаковка, хранение и отгрузка готовой продукции, оформление паспортов на продукцию. На всех этих стадиях повышается трудоёмкость и требуется внимательность персонала. Существенная зависимость имеется и от

поставщиков металлопроката, от которых требуется плавочный учет хранящегося и отгружаемого металла. Не менее важна работа по управлению процессами предприятия в случаях несоответствия, описанная в стандартах серии ИСО 9001. Однако, в долгосрочной перспективе на-

личие учета партий снижает затраты на наладку процессов, механические испытания и отбраковку, благоприятно влияет на качество и стабильность свойств крепежа.

Вероятно, технические сложности реализации описанных процессов, неготовность финансирования подобных систем, а иногда отсутствие компетенций персонала, заставляют производителей крепежа упрощать технологии учета и производства. Активное внедрение тендерных процедур, нацеленных главным образом на минимизацию стоимости закупок, способствуют продвижению производителей, не выполняющих законные требования стандартов. Свой вклад в эти процессы вносят и некоторые Заказчики, не разделяющие крепеж на партии из-за сложностей такого учета ТМЦ на своих складах, что поощряет производителей жертвовать качеством.

Пути повышения качества закупок

Ответом этим вызовам современности может быть активная позиция технических служб Заказчика, и, в частности, отделов главных инженеров и механиков. Не секрет, что наличие в технических заданиях тендерной документации конкретно выраженных и подробно описанных технических задач к закупаемой продукции дисциплинирует участников закупок, и заставляет их повышать уровень качества и контроля. Активность некомпетентных поставщиков в таких конкурсных процедурах обычно снижается.

Кроме наименований и количества продукции в технические задания уместно включать, а потом контролировать соблюдение технических требований к продукции:

- Заказчик должен определять одну и пяти группу качества (объем и перечень сдаточных испытаний) согласно п. 1.6 и табл. 2 ГОСТ 20700–75, если не заинтересован закупить изделия без испытаний (пятая группа качества).

- Маркировка изделий должна быть выполнена ударным способом и соответствовать п. 4.3 ГОСТ 20700–75 (номер партии, марка стали, клеймо производителя).

- Крепежные изделия должны поставляться с паспортом или сертификатом качества, содержащим номер партии, марку стали, номер плавки и химический состав, сведения о режиме термообработки пар-

тии, фактическую твердость партии после термообработки, фактические результаты контроля механических свойств партии.

Как уже было указано выше, подобные требования в полной мере соответствуют и мировой практике. В частности, стандарты ASME требуют аналогичных подходов к маркировке, учету и сертификации продукции. Хорошим и весьма распространенным примером за рубежом являются сертификаты типа 3.1 по EN 10204:2004.

Для оценки претендентов на этапе отбора целесообразно изучать опыт поставщиков (референс-лист), наличие отзывов других заказчиков, наличие системы менеджмента качества, образцы предоставляемых Поставщиками паспортов и сертификатов, оснащенность оборудованием для термической обработки.

Если изготовитель соблюдает технологию производства и программу испытаний, ведет партионный учет продукции, то не возникает больших сложностей при маркировке крепе-

жа и при оформлении сертификатов, содержащих все свойства продукции. Как правило, качество и надежность такого крепежа соответствуют задачам успешного монтажа и безопасной эксплуатации аппаратов и трубопроводов высокого давления.

Список литературы:

1. ГОСТ 9066–75 Шпильки для фланцевых соединений с температурой среды от 0 до 650 °С. Типы и основные размеры.
2. ОСТ 26–2040–96 Шпильки для фланцевых соединений. Конструкция и размеры.
3. ГОСТ 9064–75 Гайки для фланцевых соединений с температурой среды от 0 до 650 °С. Типы и основные размеры.
4. ОСТ 26–2041–96 Гайки для фланцевых соединений. Конструкция и размеры.
5. ГОСТ 20700–75 Болты, шпильки, гайки и шайбы для фланцевых и анкерных соединений, пробки и хомуты с температурой среды от 0 до 650 °С. Технические условия.
6. СТО 00220256–024–2016 Болты, шпильки, гайки и шайбы для фланцевых соединений. Технические требо-

вания. Технические требования.

7. СТП 26.260.2043–2004 Болты, шпильки, гайки и шайбы для фланцевых соединений. Технические требования.

8. ОСТ 26–2043–91 Болты, шпильки, гайки и шайбы для фланцевых соединений. Технические требования.

9. ASME SA–193/SA–193M Specification for alloy-steel and stainless steel bolting for high-temperature or high pressure service and other special purpose applications.

10. ASME SA–320/SA–320M Specification for alloy-steel and stainless steel bolting for low-temperature service.

11. ASME SA–540/SA–540M Specification for alloy-steel bolting for special applications.

12. ГОСТ 10494–80 — Шпильки для фланцевых соединений с линзовым уплотнением на Ру свыше 10 до 100 МПа (свыше 100 до 1000 кгс/см²). Технические условия.

13. ГОСТ 11447–80 — Шпильки упорные на Ру свыше 10 до 100 МПа (свыше 100 до 1000 кгс/см²). Технические условия.

14. ГОСТ Р ИСО 9001–2015 – Системы менеджмента качества. Требования.



СЕРИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПОЛУПОГРУЖНЫХ НАСОСОВ НВ-Д-1М В ИСПОЛНЕНИИ У1, УХП1, У2 И УХП2



Насос предназначен для перекачивания из подземных емкостей ЕП и ЕПП газового конденсата, нефтепродуктов, ЛВЖ, воды с нефтяными и (или) твердыми загрязнениями до 10 мм и объемной концентрацией до 3%. Проточная часть из нержавеющей стали. «Сухой» валопровод с подшипниками качения в опорах отделен от проточной части двумя торцевыми уплотнениями и разделительной масляной полостью. Не требуется подача затворной жидкости. Имеется вариант исполнения насоса в соответствии с требованиями стандарта NACE MR 0175 для работы в среде сероводорода.

Подача от 6 до 300 м³/ч

Напор – до 400 м

Т раб. - 60° С 150° С

Глубина погружения – до 10 м

Гарантия – 24 месяца

АО «Группа компаний «ХИМАГРЕГАТ»
119633, Москва, Боровское ш., д. 20
Тел./факс +7 499 707 26 10, +7 499 730 03 03
E-mail: office@himagregat.ru
www.himagregat.ru

15-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА «ВОДА: ЭКОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ»



ЭКВАТЭК
ESWATECH

7-9 СЕНТЯБРЯ 2021

МОСКВА, КРОКУС ЭКСПО

ПРЕДСТАВЬТЕ ЛУЧШИЕ ТЕХНОЛОГИИ
ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ
НА ВЕДУЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ВЫСТАВКЕ



ЗАБРОНИРУЙТЕ
СТЕНД

WWW.ESWATECH.RU

Организатор:  Reed Exhibitions®

ООО РЕЛКС. РЕКЛАМА



ПО СТРАНИЦАМ ЖУРНАЛА «ХИМИЧЕСКОЕ И НЕФТЕГАЗОВОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ»
№9 2020

Н С.В. Гвоздев, В.Ю. Дубровский, Р.Е. Романов, А.Г. Красюков, канд. физ.-мат. наук, Д.Д. Метлев, С.Т. Дурманов, канд. техн. наук, Г.В. Смирнов, В.Г. Востриков, П.А. Свотин (АО «ГНЦ РФ «Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований», Россия) E-mail: gsv@triniti.ru

Дистанционное лазерное сжигание жидких углеводородов на водной и ледовой поверхностях

Проведены измерения спектров пропускания газового конденсата и нефти, определены коэффициенты поглощения излучения лазера с длиной волны излучения $\lambda = 1,07$ мкм для указанных углеводородов. Получена зависимость коэффициента отражения от угла падения лазерного излучения на поверхность нефти, газового конденсата, дизельного топлива. Экспериментально определены пороговые значения интенсивности лазерного излучения для обеспечения стабильного воспламенения и последующего самоподдерживающегося горения углеводородов на водной и ледовой поверхностях. Впервые проведено лазерное дожигание (сканирование) тяжёлых фракций нефти, оставшихся на поверхности воды после самоподдерживающегося горения.

Н В.С. Ежов, д-р техн. наук, Н.Е. Семичева, Г.Г. Щедрина, кандидаты техн. наук (Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия) E-mail: vl-ezhov@yandex.ru

Технология комплексной очистки природного газа перед подачей потребителю

Приведены краткие перечень и характеристики технологий очистки природного газа и описание предлагаемой эффективной технологии для комплексной очистки природного газа от конденсата, кристаллогидратов углеводородов, механических примесей и серосодержащих соединений перед подачей его потребителю. Основная новизна предлагаемой технологии заключается в совместном использовании механических (гравитационного и центробежного осаждения) и массообменных (адсорбции) процессов и применении для очистки от серосодержащих соединений нового типа адсорбента — гранулированного доменного шлака.

Н А.Б. Вандышев, канд. хим. наук, В.А. Куликов, канд. техн. наук (Институт машиноведения Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург, Россия) E-mail: vandyshhev@imach.uran.ru

Анализ параметров получения высокочистого водорода из природного газа в мембранно-каталитическом модуле трубчатого типа

Методом математического моделирования проанализированы результаты лабораторных исследований мембранно-каталитического модуля трубчатого типа получения высокочистого водорода из природного газа. Показано, что примененная математическая модель позволяет обеспечить практически точное описание экспериментальных данных.

Н М.Г. Лагуткин, д-р техн. наук, Е.Ю. Баранова, канд. техн. наук, Э.А. Балаян (Московский политехнический университет, Россия) E-mail: lag53@yandex.ru

Анализ влияния диаметра трубы на капитальные и эксплуатационные затраты трубопровода

Представлена методика расчета рационального диаметра трубопроводов, позволяющая при заданном расходе среды подобрать диаметр трубы для обеспечения минимально возможных суммарных затрат на строительство и эксплуатацию трубопровода при назначенном сроке эксплуатации. Методика построена на основе двух уравнений: аналитического уравнения неразрывности потока (формулы Дарси – Вейсбаха) и уравнения для расчета коэффициента трения в шероховатых трубах, при этом учтены следующие параметры: изменение суммарных затрат на транспортировку потока среды в зависимости от диаметра трубы при заданном объемном расходе среды, назначенный срок эксплуатации трубопровода, стоимость одного погонного метра трубопровода.

Н М.Г. Лагуткин, д-р техн. наук, И.Ю. Голованов (Московский политехнический университет, Россия) E-mail: lag53@yandex.ru

Сравнительная оценка технико-экономических показателей массообменных насадок из полимерных материалов сушильных башен в производстве серной кислоты

Массообменные насадки из полимерных материалов будут обладать большим сроком службы в сравнении с массообменными насадками аналогичной конструкции из керамики, что позволит сократить частоту ремонтных работ и повысить безопасность массообменных аппаратов производства серной кислоты. Приведены результаты сравнительного анализа технико-экономических показателей нерегулярных насадок из колец Рашига диаметрами 50 и 75 мм для обоснованного выбора наиболее рационального материала насадки для сушильной башни сушильно-абсорбционного отделения производства серной кислоты.

Н И.Р. Рахматуллин, В.В. Соколова, канд. филол. наук (Уфимский государственный нефтяной технический университет, Россия) E-mail: ildarik.rahmatullin@yandex.ru, vsokolova21@yandex.ru

Расчеты конструкций коксовых камер с различными способами ввода сырья

Проведен анализ эффективности различных конструктивных схем устройств ввода сырья в коксовые камеры установок замедленного коксования методом гидродинамического и теплового моделирования с использованием программы Ansys. Показано, что наиболее эффективна конструкция с двусторонним вводом сырья с расширяющимися диффузорами для снижения скорости потока, обеспечивающими равномерное перемешивание сырья.



ПО СТРАНИЦАМ ЖУРНАЛА «ХИМИЧЕСКОЕ И НЕФТЕГАЗОВОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ»
№10 2020

Н К.Е. Бондарь, Н.С. Шулаев, д-р техн. наук, С.П. Иванов, д-р техн. наук (Филиал Уфимского государственного нефтяного технического университета в г. Стерлитамаке, Россия) E-mail: kristina88_08@mail.ru

Гидродинамические испытания малогабаритных аппаратов охлаждения оборотной воды

Представлен метод определения коэффициента гидродинамического сопротивления оросителей малогабаритных аппаратов охлаждения оборотной воды (миниградирен). Для сравнения миниградирен двух типов (градирни с винтовым потоком воздуха и противоточной) и проведения гидродинамических испытаний разработана и изготовлена экспериментальная установка. Эксперименты по определению коэффициента гидродинамического сопротивления проведены в зависимости от скорости воздушного потока в интервале 0,5...3,0 м/с и плотности орошения 0...12 м³/(м²·ч). Показано, что у оросителя ОВ-65 (для миниградирни с винтовым потоком воздуха, с диаметром сетчатых оболочек 65 мм) более высокий коэффициент гидродинамического сопротивления, чем у оросителя ОГГТ-65 (для противоточной градирни с диаметром сетчатых оболочек 65 мм). Полученные коэффициенты гидродинамического сопротивления оросителей аппроксимированы как линейные зависимости в логарифмических координатах гидродинамического сопротивления и числа Рейнольдса. Установлено, что коэффициент гидродинамического сопротивления определяется обобщенным соотношением A/Re^k .

Н Ф.Р. Исмагилов, д-р техн. наук, М.К. Джексенов, канд. техн. наук (Астраханский государственный технический университет, Россия); А.В. Курочкин, канд. хим. наук (АИТ НГ «Интегрированные технологии», г. Уфа, Россия) E-mail: frismagilov@bk.ru

Блочная установка для очистки газа отдувки меркаптансодержащей нефти

Предложена принципиальная схема установки для очистки газа отдувки нефти, в которой реализованы технические решения для улучшения технологии, сокращения затрат и повышения экологической безопасности установки: совмещение очистки газа от сероводорода и от меркаптанов; совмещение очистки газа с осушкой газа; утилизация серосодержащих продуктов очистки непосредственно на промысле без ущерба для окружающей среды; использование в качестве отдувочного газа очищенного на установке возвратного газа отдувки; применение блочно-модульного принципа построения установки. Установка может быть адаптирована к условиям эксплуатации, модифицирована и укомплектована с учетом содержания в очищаемой нефти легких углеводородов, а также сероводорода и меркаптанов. Выбор основного и вспомогательного оборудования проведен с учетом требований транспортабельности блока, возможности монтажа и комплектации их в заводских условиях на общем основании.

Н М.Р. Ахметшин (Национальный исследовательский Томский политехнический университет, ОАО «ТомскНИПИнефть», Россия); Г.С. Няшина, канд. техн. наук, Д.С. Романов (Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия) E-mail: gsn1@tpu.ru

Анализ антропогенных выбросов при прямом сжигании нефтепродуктов и нефтесодержащих промышленных отходов

Представлены результаты экспериментальных исследований по определению концентраций антропогенных выбросов, образующихся при прямом сжигании продуктов нефтяной промышленности в качестве топлива (для получения энергии). В качестве топлив исследованы очищенная нефть и отходы нефтяного происхождения — нефтешлам, отработанное турбинное масло. Измерены концентрации оксидов серы и азота при варьировании температуры в камере сгорания. Установлены существенные различия характеристик выбросов для рассматриваемых топлив. Показано, что концентрации антропогенных выбросов SO₂ и NO_x, образующиеся при сжигании нефтешлама, не превышают установленных государством экологических норм.

Н С.И. Поникаров, д-р техн. наук (Казанский национальный исследовательский технологический университет, Россия); И.Ю. Портнов (ООО «Электрол Продукт», г. Казань, Россия) E-mail: solovyeva.ov@kgeu.ru

Влияние конструкции перегородок в модели гравитационно-динамического сепаратора на эффективность разделения водонефтяной эмульсии

Экспериментально исследован процесс разделения водонефтяной эмульсии в гравитационно-динамическом сепараторе. Проведены эксперименты с применением сепараторов трех вариантов: без перегородок, с перегородками в виде вставок из высокопористого ячеистого материала (ВПЯМ), с пластинчатыми перегородками. Для получения эмульсии применен ультразвуковой смеситель. Результаты исследования: в сепараторе без перегородок разделение эмульсии — менее эффективно. В сепараторе с перегородками из ВПЯМ при малых значениях расхода эмульсии — разделение интенсивнее. В сепараторе с пластинчатыми перегородками при высоких значениях расхода эмульсии — разделение более эффективное.

Н И.О. Микулёнок, д-р техн. наук (Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского», Украина) E-mail: i.mikulionok@gmail.com

Классификация штампованных насадочных элементов массообменных аппаратов (обзор патентов)

Предложена классификация штампованных насадочных элементов массообменных аппаратов, используемых на химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих и пищевых предприятиях. Выполнен критический обзор наиболее характерных конструкций штампованных насадочных элементов, разработанных конструкторами и изобретателями ведущих стран мира.



ПО СТРАНИЦАМ ЖУРНАЛА «ХИМИЧЕСКОЕ И НЕФТЕГАЗОВОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ»
№11 2020

Н Л.А. Николаева, д-р техн. наук, Э.М. Хуснутдинова (Казанский государственный энергетический университет, Россия) E-mail: rr-088@mail.ru

Очистка газовых выбросов производства бисульфита натрия от диоксида серы гранулированным сорбционным материалом

Очистку газовых выбросов промышленных предприятий от диоксида серы предлагается производить адсорбционным методом с применением гранулированного сорбционного материала на основе отхода энергетики — шлама химводоподготовки ТЭЦ, образующегося при коагуляции и известковании природной воды. Приведены технологические характеристики гранулированного сорбционного материала. Рассчитаны режимные и конструкционные параметры адсорбера очистки газовых выбросов от диоксида серы. Произведены расчеты экономического эффекта и экологического эффекта модернизации технологической схемы очистки газовых выбросов от диоксида серы линии производства бисульфита натрия АО «Химический завод им. Л.Я. Карпова» (г. Менделеевск).

Н А.С. Бондаренко (KBR, Inc (ранее Kellogg Brown & Root), представительство в г. Москва, Россия); А.М. Калимгулова, Н.А. Самойлов, д-р техн. наук (Уфимский государственный нефтяной технический университет, Россия) E-mail: naum.samoilow@yandex.ru

Анализ работы и модернизация ректификационной колонны стабилизации гидроочищенного дизельного топлива

Выполнены обследование и математическое моделирование работы ректификационной колонны стабилизации дизельного топлива. Анализ результатов расчетов показал, что на клапанных тарелках отгонной секции колонны возможен провал жидкой фазы, что приводит к попаданию сероводорода в целевой продукт. Перекрытием части трапецевидных клапанов на тарелках по расчетным рекомендациям обеспечена выработка качественного дизельного топлива без подачи в колонну водяного пара (отпаривающего агента).

Н А.Г. Карпов, М.С. Василишин, д-р техн. наук, А.А. Кухленко, О.С. Иванов, Д.Б. Иванова, С.Е. Орлов, кандидаты техн. наук (Институт проблем химико-энергетических технологий Сибирского отделения РАН, г. Бийск, Россия) E-mail: ipcet@mail.ru; С.В. Лайлов, В.Н. Беляев, канд. техн. наук, А.П. Григоренко (АО «ФНПЦ «Алтай», г. Бийск, Россия) E-mail: post@frpc.secna.ru

О влиянии температуры на процесс нитрования 2-этилгексанола в установке с центробежным массообменным аппаратом

Исследовано влияние температур нитросмеси и 2-этилгексанола на выход и чистоту 2-этилгексилнитрата, получаемого в непрерывно действующей установке с центробежным массообменным аппаратом (нитратором). Установлено, что повышение температуры реагентов от 12 до 20°C позволяет обеспечить повышение выхода и чистоты целевого продукта. С использованием уравнений материального баланса выполнена оценка полноты химического взаимодействия в нитраторе и в змеевиковом теплообменнике.

Н О.В. Соловьева, С.А. Соловьев, кандидаты физ.-мат. наук, Р.Р. Яфизов (Казанский государственный энергетический университет, Россия); С.И. Поникаров, д-р техн. наук (Казанский национальный исследовательский технологический университет, Россия); И.Ю. Портнов (ООО «Электрол Продукт», г. Казань, Россия) E-mail: solovyeva.ov@kgeu.ru

Влияние конструкции перегородок в модели гравитационно-динамического сепаратора на эффективность разделения водонефтяной эмульсии

Экспериментально исследован процесс разделения водонефтяной эмульсии в гравитационно-динамическом сепараторе. Проведены эксперименты с применением сепараторов трех вариантов: без перегородок, с перегородками в виде вставок из высокопористого ячеистого материала (ВПЯМ), с пластинчатыми перегородками. Для получения эмульсии применен ультразвуковой смеситель. Результаты исследования: в сепараторе без перегородок разделение эмульсии — менее эффективно. В сепараторе с перегородками из ВПЯМ при малых значениях расхода эмульсии — разделение интенсивнее. В сепараторе с пластинчатыми перегородками при высоких значениях расхода эмульсии — разделение более эффективное.

Н С.Т. Антипов, д-р техн. наук, В.Ю. Овсянников, канд. техн. наук (Воронежский государственный университет инженерных технологий, Россия); С.М. Яценко, канд. техн. наук (Военный учебно-научный центр военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, Россия) E-mail: ows2003@mail.ru

Криогенная барботажная очистка растительных масел от примесей

Рассмотрены устройство, принцип действия и результаты испытаний аппарата криогенного вымораживания масел, предназначенного для выделения примесей, характеризующихся высокотемпературным состоянием при атмосферных параметрах окружающей среды. Установлено, что при режиме выведения восковых веществ и фосфолипидов со средней скоростью барботирования паров азота через слой масла $w = 2,2$ м/с — наилучшие результаты извлечения примесей восковых веществ и фосфолипидных соединений с высокотемпературной структурой. При более высокой скорости барботирования парами азота через слой масла ($w = 2,5$ м/с и более) процесс вымораживания осуществляется с высоким темпом охлаждения, что неблагоприятно влияет на характер качественной агломерации высокомолекулярных примесей, содержащих воскообразные и фосфолипидные фракции, и при этом конечный фильтрат вымораженного масла не полностью отвечает требованиям стандарта по физико-химическим показателям.



ПО СТРАНИЦАМ ЖУРНАЛА «ХИМИЧЕСКОЕ И НЕФТЕГАЗОВОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ»
№12 2020

Н В.А. Авроров, д-р техн. наук, О.А. Мурашкина, Е.А. Сарафанкина (Пензенский государственный технологический университет, Россия) E-mail: v_avrorov@bk.ru

Выбор рационального сочетания антифрикционных обработок пар вращения в условиях сухого трения

Приведены характеристики антифрикционных обработок пар вращения механизмов технологического оборудования, эксплуатируемых в условиях сухого трения, и осуществлен выбор их рационального сочетания по критерию наименьшего износа вращающегося элемента для периодов приработки и эксплуатации.

Н О.Ю. Еренков, д-р техн. наук (Тихоокеанский государственный университет, г. Хабаровск, Россия) E-mail: erenkov@list.ru

Автоматизированная система контроля качества процесса компаундирования нефти

В данной работе представлена новая автоматизированная система контроля качества процесса компаундирования нефтей. Данное техническое решение относится к средствам автоматизации и может быть использовано в трубопроводном транспорте при перекачивании нефти из нескольких трубопроводов в общую магистраль, по которой смесь нефтей транспортируется к потребителю. Основой предлагаемого технического решения является принцип интенсификации процесса смешения нефти посредством ультразвуковой обработки.

Н А.С. Гузенкова, канд. техн. наук (Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Россия); И.В. Артамонова, канд. хим. наук, С.С. Иванов, д-р техн. наук (Московский политехнический университет, Россия); С.А. Гузенков, канд. техн. наук (ООО «Технохим», г. Москва, Россия) E-mail: guzenkovaalexandra@rambler.ru

Исследование влияния водно-солевой среды нефтяной скважины на стойкость трубной стали X60 к электрохимической коррозии

Исследованы коррозионно-электрохимические процессы на трубной стали X60 в модельных растворах Усинского месторождения с различными значениями pH. В кислой среде (pH 2,10) скорость коррозии стали более чем в 2,5 раза выше, чем в среде с pH 6,31. При этом в интервале значений pH = 6,31...4,01 скорость коррозии стали X60 меняется незначительно (1,88...1,95 г/(м²·ч)). С увеличением pH от 2,10 до 6,31 потенциал свободной коррозии стали X60 смещается в область отрицательных значений (от -0,307 до -0,416 В /н.в.э/) вследствие образования сульфидных пористых пленок сложного состава, выполняющих функции катодов в коррозионных микрогальванических элементах Fe-FeS₂. Из поляризационных кривых рассчитаны параметры катодной и анодной реакций коррозионного процесса. В кислой среде (pH < 4) выделение водорода протекает с лимитирующей стадией как замедленного разряда, так и замедленной рекомбинации. Анодный процесс растворения стали осуществляется по механизму Бокриса с образованием каталитического комплекса Fe - (H-SH)_{адс}⁺ или Fe(HS)_{адс}⁻.

Н В.И. Максимов, Т.А. Нагорнова, кандидаты техн. наук (Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия) E-mail: elf@tpu.ru

Анализ влияния геометрического соотношения сторон резервуара-хранилища сжиженного природного газа на тепловой режим резервуара

Разработана математическая модель процесса термогравитационного теплопереноса в резервуарах-хранилищах СПГ в замкнутой области, проведено численное исследование. Решена нестационарная система уравнений энергии и Навье – Стокса в безразмерных переменных вихрь скорости – функция тока с соответствующими краевыми условиями. По результатам численного анализа распределений гидродинамических параметров и температур, характеризующих основные закономерности теплопереноса, выявлены особенности формирования циркуляционных течений в СПГ. Проведён анализ скорости испарения СПГ со свободной поверхности в резервуаре. Установлено влияние продольных и поперечных размеров резервуара и интенсивности теплообмена на внутренних границах резервуара на температурные поля в резервуарах-хранилищах СПГ.

Н А.В. Лекомцев, В.А. Мордвинов, П.Ю. Илюшин, кандидаты техн. наук, В.С. Баканев, К.В. Корнилов (Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Россия) E-mail: alex.lekومتsev@mail.ru

Применение центробежного процесса сепарации при подготовке подтоварной воды для закачки в пласт

Приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований процесса очистки подтоварной (сточной) воды по технологии центробежной сепарации с применением сепаратора тарельчатого типа. При утилизации (путем закачки в продуктивные пласты для поддержания пластового давления) подтоварной воды, получаемой при промысловой подготовке нефти, в этой воде ограничивается содержание механических частиц и нефти. Технология центробежной очистки воды с целью отделения ТВЧ и частиц нефти может быть более эффективной по сравнению с гравитационным осаждением.

Н И.О. Микулёнок, д-р техн. наук (Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского», Украина) E-mail: i.mikulionok@gmail.com

Использование листа Мёбиуса в химическом машиностроении (обзор патентов)

Рассмотрены примеры использования в химическом машиностроении одного из наиболее простых и удивительных геометрических тел — листа (петли, ленты) Мёбиуса. Выполнен обзор наиболее характерных запатентованных конструкций рабочих и вспомогательных элементов оборудования химических, нефтехимических и смежных производств, а также вариантов использования свойств листа Мёбиуса при изготовлении и эксплуатации оборудования.

Чтоб цифру сгепать быльё

На базе Российского Союза химиков начала свою работу комиссия по цифровизации, созданная при участии информационно-инновационных агрегаций «Сколково», «Ростелеком», «Siemens» и объединившая науку, образование и крупнейших трендсеттеров цифровой культуры в отрасли. Первое онлайн-заседание Комиссии РСХ, проходившее 10 декабря, собрало более 30 руководителей цифровой трансформации химических предприятий и приглашенных экспертов. Наряду с докладами от промышленности, прозвучали выступления Российского экспортного центра (РЭЦ) и Фонда развития промышленности (ФРП).



Открыл предметную дискуссию академик Валерий Мешалкин, он предложил разобраться с ключевыми определениями цифровизации. Согласно предложению учёного, в рабочем протоколе встречи цифровизация была определена как «важнейший элемент увеличения производительности труда, экологизации производства и выпускаемой продукции, а также инструмент создания действующих систем промышленной безопасности и подготовки перспективных кадров».

В своём выступлении Валерий Павлович отметил прямое влияние цифровых инструментов на формирование многоуровневой подготовки специалистов для отрасли, а также потенциал цифровых решений, основанных на результатах прикладных научных

исследований, применительно к задачам, отраженным в национальных проектах современной России. «Движение в строго системных направлениях, учитывающих потребности и ожидания общества и смежных отраслей промышленности, достижения науки и самые новые инструменты цифровизации, позволят химпрому сохранить свою роль действенного драйвера экономики, а созданной комиссии по цифре создать мощный трансфер самых перспективных практик и технологий», — уверен эксперт.

Президент Российского Союза химиков Виктор Иванов поддержал коллегу отметив, что «переход от индустриальной к цифровой экономике сопряжён с внутренними и внешними проблема-

ми, которые характеризуют основные системы управления сырьевыми и денежными потоками, и в современных условиях успех компаний во многом будет определяться гибкими цифровыми решениями, взятыми на вооружение и непрерывно совершенствующимися».

Общая ситуация по цифровизации в отрасли, как средняя температура по больнице: все неоднозначно и весьма приблизительно. И в этой ситуации, по мнению Виктора Ценева, Начальника управления информационных технологий ПАО «Пигмент», информационное взаимодействие и выработка общей стратегии цифровизации в химкомплексе даст возможность создать хорошие базовые условия роста и развития и для новичков, и старожилов в цифровизации.

В существующей ситуации неизбежной тотальной цифровой трансформации можно быть на шаг впереди, внедряя новые практики и протоколы до того, как они станут жизненно необходимыми. Но есть и другой путь, предполагающий позицию «посмотреть и подождать», чтобы понять, как грядущие изменения затрагивают бизнес основных конкурентов, и только потом развернуть боевой актив.

При всей непохожести стратегий и подходов к вопросам цифровизации на уровне отдельно взятой компании, главным является понимание базового конструктива цифровизации и основных трендов. При этом цифровизации не только и не столько — установка современного

оборудования или программного обеспечения, но и фундаментальные изменения в подходах к управлению, корпоративной культуре, внешних коммуникациях.

«Цифровизация — не фетиш, а вполне конкретные современные технологии, внедрённые в бизнес-процессы и позволяющие увеличить производительность каждого сотрудника и уровень удовлетворенности каждого из клиентов», — Виктор Ценев, Начальник управления информационных технологий ПАО «Пигмент».

Для компании «СИБУР» движение к цифровой зрелости началось в 2017-ом году и простиралось через фокусную работу с «человеком производства» как основной единицей цифровой трансформации.

«Мы абсолютно не ждали и не требовали многого, нам нужно было сформировать у людей правильные цифровые привычки, чтобы впоследствии при их помощи влиять на качество производственных процессов», — рассказывает директор по цифровым технологиям «СИБУР Холдинг» Алиса Мельникова.

При этом специфика подхода компании к цифровизации всегда состояла в том, что изначально она коррелировалась с основным фокусом «СИБУР Холдинг» — устойчивым развитием. В итоге, когда направление определено, увеличивать собственную экономическую эффективность, наблюдая и анализируя, вертикально-интегрированная компания стала при помощи математических моделей и цифровых инструментов.

Основной своей задачей в структуре комиссии РСХ по цифре «СИБУР» называет взаимодействие с компаниями химпрома по важнейшим вопросам цифровой трансформации для оптимизации собственных процессов и обмена полезными кейсами.

Другим не менее интересным выступлением стал доклад директора по экономике и цифровым трансформациям ГК «Титан» Валентины Прилепской, обозначившей основную проблематику

внедрения цифровых решений и ряд предложений по преодолению существующих барьеров. «Перегретость рынка ПО хайпом в области цифровых технологий, приводит к тому, что зачастую цены предлагаемых к внедрению решений значительно завышены и абсолютно оторваны от реальной экономики предприятия и его производственных особенностей», — рассказала эксперт.

В этой ситуации, несмотря на наличие мер государственной поддержки, решения о внедрении того или иного цифрового решения слабо мотивировано. «В рамках Комиссии РСХ по цифровизации, — сообщила Валентина Прилепская, — мы выступаем с предложением создать отраслевой реестр высокоэффективных решений в области цифровизации с обозначением сути цифрового решения, сторон сделки и стоимости внедрения, а также гарантируемых результатов от использования».

По мнению спикера, подобный реестр подтвержденных практикой внедренческих решений и оценки их справедливой стоимости станет хорошим стимулом для предприятий отрасли к более активному переходу на цифру без печальных последствий и недопониманий. Ещё одним приятным бонусом будет лишенная всякой дискриминации, свободная форма отбора надежных поставщиков ПО, компаний-вендоров и общее движение в направлении улучшения и совершенствования имеющегося софта.

Другим ключевым направлением работы Комиссии по цифровизации, по мнению Валентины Прилепской, должны стать инициативы по выработке мер государственной поддержки инфраструктуры цифровизации отрасли и отдельных компаний. В частности, создания собственных ЦОД, обеспечивающих сбор, хранение и обработку данных, без которых невозможна цифровизация, а также консолидация мнений компаний отрасли относительно регуляторики в области кибербезопасности с целью их проработки с государственными органами.

Представитель КАО «Азот», Начальник Управления информати-

зации и связи Михаил Поспелов, анализируя общую ситуацию по цифровизации на предприятиях химпрома, подчеркнул значимость дальнейшей цифровой проработки таких направлений, как, например, анализ состояния оборудования, управление рисками и прогнозирование. Кроме того, эксперт осветил успешные кейсы в дорожной карте собственной компании.

Интересные кейсы и подходы к проблемному полю цифровизации высказал Виктор Барбаш, Заместитель главного инженера по ЦТ ЗАО «НПК ЯрЛИ».

Следующий блок выступающих составили компании, занятые в сегменте разработки и внедрения цифровых решений для промышленности, а также представители госструктур, оказывающих комплексную поддержку предприятиям реального сектора экономики.

Данную сессию встречи открыло выступление Аналитика Управления по консультационной поддержке Фонда развития промышленности Дениса Полозова. Спикер подробно рассказал о существующих возможностях для получения финансирования по программам «Цифровизация промышленности» и «Повышение производительности труда», ориентированных на внедрение цифровых решений по оптимизации производства и повышающих производительность труда на промышленных предприятиях.

Особенный интерес у собравшихся вызвал проект субсидирования из федерального бюджета на поддержку цифровых платформ и программных продуктов, а также связанная с ней перспектива создания отраслевой цифровой платформы, обеспечивающей межотраслевую и межсистемную интеграцию предприятий при проектировании, производстве и реализации продукции. Специально для членов Комиссии РСХ, эксперт предложил серию подробных консультаций и адресную помощь в оформлении заявок.

Интересный проект «Мой экспорт» в рамках цифровой трансформации проанонсировала Директор по поддержке экспорта

в химической отрасли Наталья Яковлева.

Цифровая платформа, созданная Российским экспортным центром по аналогии со службой одного окна, переводит доступ ко всем экспортным сервисам в цифровое пространство. При этом делает все процессы максимально прозрачными и для потенциальных или начинающих экспортеров и для продвинутых гуру экспорта. Информационная служба (ИС) цифровой платформы «Мой экспорт» включает наиболее ёмкие и востребованные экспортерами сервисы, такие как: таможенное декларирование, подтверждение 0% ставки НДС 41%, получение сертификатов о происхождении товара и свободной продаже, господдержка (на выставочную деятельность, сертификацию, транспортировку и др.) Постепенно цифровая платформа РЭЦ прирастает новыми бизнес-сервисами, в их числе: аналитика, возможность подбора российского поставщика и поиск потенциального иностранного покупателя.

Отмечая высокий уровень цифровой зрелости компаний, вошедших в структуру Комиссии РСХ по цифровизации, директор отраслевых сервисов «Ростелеком» Денис Жуковский обозначил возможности цифровых логистических сервисов «Ростелеком» в раскрытии уникального потенциала химических компаний. Успешность проектов эксперт связывает с удачным синтезом торговых и логистических сервисов, а также финансовых инструментов и процедур в единой цифровой системе координат «Ростелеком».

Уже сегодня логистическая платформа «Ростелеком» — признанный экспертами инфраструктурный игрок, обеспечивающий интеграцию полезных сервисов для экспорта и импорта продукции, производимой в РФ или ввозимой из-за границы в виде клиентского Супер-сервиса.

Настоящей победой логистической цифровой платформы является её гибкость, а также возможность создавать реальные конкурентные преимущества на основе серьезной экономии

средств (до 20 %) на транспортные расходы. В лице предприятий Российского Союза химиков эксперты «Ростелекома» надежных и хороших партнёров для серьёзных и инициативных проектов.

В этой оценочной характеристике коллег поддержал Алексей Борисов, Директор по акселерации, направлению ТЭК и промышленности ИТ кластера Фонда «Сколково». Он предложил Комиссии РСХ по цифровизации в качестве «первой ласточки» создать Центр цифровых компетенций химической отрасли (ЦЦКХО) для проведения пилотных проектов по «цифре» на предприятиях химии с целью их дальнейшего тиражирования. Финансирование государством данного проекта может проходить по направлению целевых грантов, предполагающих покрытие проекта до 80%.

Очень содержательным стало выступление Директора бизнес-подразделения «Siemens Мобильность» Юрия Смагина. Он рассказал о проектах компании в области создания цифровых двойников предприятий. В частности, о реализации подобных проектов на предприятиях компании «Уралхим». По словам докладчика, спектр компетенций компании Siemens, применённых на российских предприятиях, и полученный опыт уже настолько широки, что германские коллеги готовы оказать технологическую и методологическую поддержку химическим предприятиям на всем протяжении процесса цифровой трансформации.

По результатам выступлений и живой дискуссии по проблемам и перспективам цифровизации к собравшимся обратился вице-президент РСХ, Председатель Комиссии РСХ по цифровизации Евгений Синяков. В своём выступлении, на основе пожеланий компаний отрасли, он отметил приоритетные направления в деятельности Комиссии Российского Союза Химиков по цифровизации в 2021 году, а также анонсировал официальный сайт Комиссии и все доступные на нем разделы и сервисы.

В частности, общим решением Комиссии стал проект основных

дискуссий по вопросам развития отраслевой модели цифровой зрелости предприятий для достижения более высокого экономического эффекта и проведения отраслевого бенчмаркинга. А также сбор и распространение лучших практик цифровизации предприятий химического комплекса и разработка оптимальных решений для отраслевой методической поддержки цифровизации предприятий в части выбора стратегических ориентиров и построения дорожных карт цифровой трансформации предприятий. В числе приоритетных ориентиров созданной Комиссии — предложения по разработке перспективных отраслевых платформенных решений и акселерационных программ по инновационным тематикам.

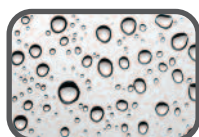
На повестке дня у цифровых реформаторов сейчас также подготовка к двум ключевым digital-событиям года в отечественном химпроме. Речь идёт о Цифровом Треке, публичном открытом мероприятии, запланированном на 30 марта 2021-го года, и юбилейной, 15-ой по счету, конференции «ChemoLogic-2021», которая состоится уже 15 апреля. Известно, что дорогу осилит идущий. И уже понятно: лидеры цифровой трансформации в химпроме настроены решительно и явно не планируют сворачивать с намеченного пути.

Р. С.: Благодарим предприятия и организации, уже активно поддерживавшие создание Комиссии: ПАО «Пигмент», АО «БСК», ПАО «Нижнекамскнефтехим», ЗАО «НПК ЯрЛИ», ПАО «КуйбышевАзот», АО «Новомосковская Акционерная Компания «Азот», АО «Каменск-волокно», АО «Группа компаний «Титан», Ассоциация «РОСХИМ-РЕАКТИВ», ПАО «СИБУР Холдинг», КАО «Азот», ПАО «Ростелеком», Фонд «Сколково» ИТ Кластер, СИМЕНС, Ассоциация «Центрлак», АО «ОХК «УралХим», ПАО «Уралкалий», ООО «ХИММАШ-АППАРАТ».

Татьяна Петрова,
Пресс-секретарь
Российского Союза химиков

Установки электродеионизации серии УЭДИ

ПРОИЗВОДИМ И ВВОДИМ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ



Промышленные установки непрерывной электро- деионизации серии УЭДИ

предназначены для доочистки воды после установок обратного осмоса. Системы стандартной комплектации позволяют получать воду, отвечающую самым высоким требованиям.

Удельное сопротивление деионизованной воды на выходе из УЭДИ лежит в диапазоне 10...17 МОм см.

Надежные, полностью укомплектованные системы позволяют существенно снизить расходы на установку и запуск.

При эксплуатации установок не требуется применение химических реагентов.

Моноблочные установки УЭДИ обеспечивают производительность по деионизованной воде от 0,5 до 100 м³/ч при температуре исходной воды 5–45° С.



Технические характеристики установок непрерывной электродеионизации

Модель	Производительность по дем. воде (м ³ /час)	Конверсия, %	Номинальная мощность (кВт)	Вход/Выход/Дренаж (мм)	Вес (кг)
УЭДИ1	1	90-95	0,9	15-15-6	105
УЭДИ2	2		1,4	20-20-10	125
УЭДИ5	5		2,4	32-32-15	350
УЭДИ10	10		4,8	40-40-15	400
УЭДИ20	20		7,2	50-50-20	800
УЭДИ30	30		12	65-65-25	1100

По заявке Заказчика могут быть изготовлены установки с параметрами, отличными от приведенных в таблице.



АО «Группа компаний «ХИМАГРЕГАТ»
E-mail: office@himagregat.ru
www.himagregat.ru



+7 499 707 26 10
+7 499 730 03 03

Выставка PCVExpo 2020: значительный успех в сложной обстановке

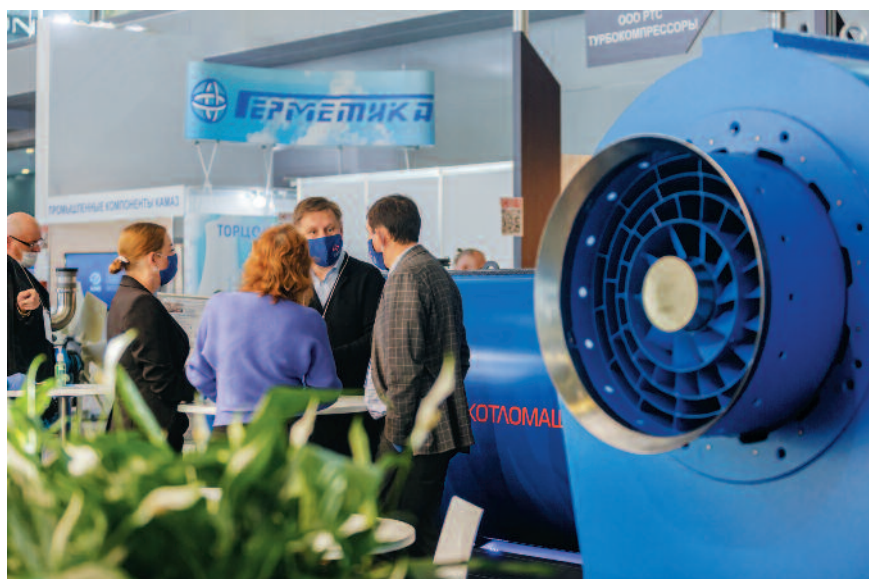
С 27 по 29 октября 2020 года в Москве, МВЦ «Крокус Экспо», успешно прошла единственная в России международная выставка промышленных насосов, компрессоров, трубопроводной арматуры, приводов и двигателей PCVExpo. Официальный спонсор выставки — ООО «Грундфос», ведущий мировой производитель насосного оборудования. Спонсор сессии конференции — WILORUS. Соорганизаторы: Российская ассоциация производителей насосов (РАПН), Научно-промышленная ассоциация арматуростроителей (НПАА), Ассоциация компрессорных заводов (АКЗ).

Выставочная экспозиция

Основу выставочной экспозиции PCVExpo 2020 составили отечественные производители насосов, компрессоров, трубопроводной арматуры: «ГИДРОМАШСЕРВИС», «Турбонасос», «Кентек», «НПК «ГЕРМЕТИКА», «РосНефтьГазИнструмент», «Сибирь-мехатроника», «Уралгидромаш», «МК ЭНЕРГО», ГК «Новомет-Пермь», «НПО «СПЛАВ» им. А. Н. Ганичева», «ПЛКСистемы» и другие компании. По объективным причинам в этом году в выставке зарубежные компании из Китая, Италии, Германии и Турции, составлявшие большую часть экспозиции выставки в 2019 году.

Среди новых участников выставки, которые в 2020 году впервые представили свою продукцию на PCVExpo, такие известные производители как: ГК «Новомет-Пермь», «Краснодарский Компрессорный Завод», «АТОМЭНЕРГО», «ЭНЕРГИЯ-НАСОСЫ И АРМАТУРА», «Т.Д.С. — Силовые Агрегаты», «Уралгидромаш».

Заметным изменением по сравнению с прошлым годом стало совмест-



ное проведение выставки PCVExpo в одном зале с единственной в России специализированной выставкой промышленного котельного, теплообменного и электрогенерирующего оборудования — HEAT&POWER. Свою продукцию в рамках объединенной экспозиции двух выставок представили более 70 ведущих российских и зарубежных производителей и поставщиков промышленного насосного и компрессорного оборудования, трубопроводной арматуры, промышленного котельного, теплообменного и электрогенерирующего оборудования. Совместное проведение выставок PCVExpo и HEAT&POWER позволило участникам выставок продемонстрировать свою продукцию большему числу специалистов, отвечающих за выбор промышленного оборудования из предприятий различных отраслей, таких как машиностроение и приборостроение, проектирование, строительство, монтаж и ремонт инженерных систем и коммуникаций, генерация и распределение тепло- и элект-

роэнергии, водо- и теплоснабжение, добыча и транспортировка нефти и газа, химическое и нефтехимическое производство, а также многих других.

Посетители выставки

Несмотря на сложности, связанные с эпидемиологической обстановкой, сопровождавшие весь процесс подготовки к проведению PCVExpo, результаты выставки вызывают большой оптимизм. Выставку PCVExpo посетили 2 523 специалиста (из них 1 522 — интересовались промышленными насосами, компрессорами, арматурой, а также котельным, теплообменным и электрогенерирующим оборудованием). При этом удалось улучшить качественные показатели выставки PCVExpo — количество посетителей на одного участника составило 31 человек, что на 82% больше, чем в 2019 году. Неудивительно, что и обратная связь от участников выставки подтверждает коммерческую эффективность мероприятия.





Отзывы участников

Краснодарский компрессорный завод: «Хорошо, что есть возможность представить продукцию потенциальным заказчикам. Было несколько посетителей, которые сразу приходили с техническим заданием на компрессор или компрессорную установку, были и потенциальные заказчики, проявляющие интерес к производимой компрессорной технике на перспективу. Участие в выставке считаем успешным».

АО «НПО «СПЛАВ» им. А.Н. Ганичева: «Выставка PCVExpo 2020 помогла найти нам новых потенциальных партнеров и поддержать отношения с существующими клиентами. Мы ожидали небольшое количество посетителей, но на нашем стенде было много заинтересованных лиц».

Эффективность участия подтверждается контактами, которые мы получили на выставке».

Деловая программа

Насыщенная деловая программа в рамках выставки PCVExpo была ориентирована на широкий круг специалистов и руководителей промышленных предприятий, компаний нефтегазового сектора, водо- и тепло-снабжающих предприятий, а также инжиниринговых компаний.

Ключевыми мероприятиями стали:

- Научно-практический семинар «Литьё и 3D-печать в машиностроении»
- Открытое общее собрание членов Российской ассоциации производителей насосов
- Научно-практический семинар «Опыт эксплуатации насосного оборудования, соответствующего стандарту API610 на предприятиях химической и нефтехимической отрасли»
- Отраслевая экспертная сессия «Производство и эксплуатация

оборудования, работающего под давлением для различных отраслей промышленности»

• Международная научно-техническая конференция «ECOPUMPRUS' 2020. Энергоэффективность и инновации в насосостроении».

В рамках деловой программы выступили более 30 спикеров, среди которых: Твердохлеб И.Б., президент РАПН, Дибров И.А., президент Российской ассоциации литейщиков, Моногаров М.О., главный металлург АО «ГМС Ливгидромаш», г. Ливны, Тер-Матеосянц И.Т., исполнительный директор Научно-Промышленной Ассоциации Арматуростроителей (НПАА), Акимов С.В. АО «ТНН» и многие другие.

Безусловно, огромное внимание было уделено вопросам обеспечения безопасности. Выставка прошла в строгом соответствии с актуальными санитарно-эпидемиологическими требованиями Роспотребнадзора.

Даже в текущих непростых условиях выставка PCVExpo показала, что остается незаменимым инструментом, помогающим экспонентам в продвижении продукции, а посетителям — в поиске надежных новых поставщиков и полезной профессиональной информации о новинках рынка.

Ждем Вас на выставке PCVExpo 2021, которая пройдет 26–28 октября в МВЦ «Крокус Экспо».

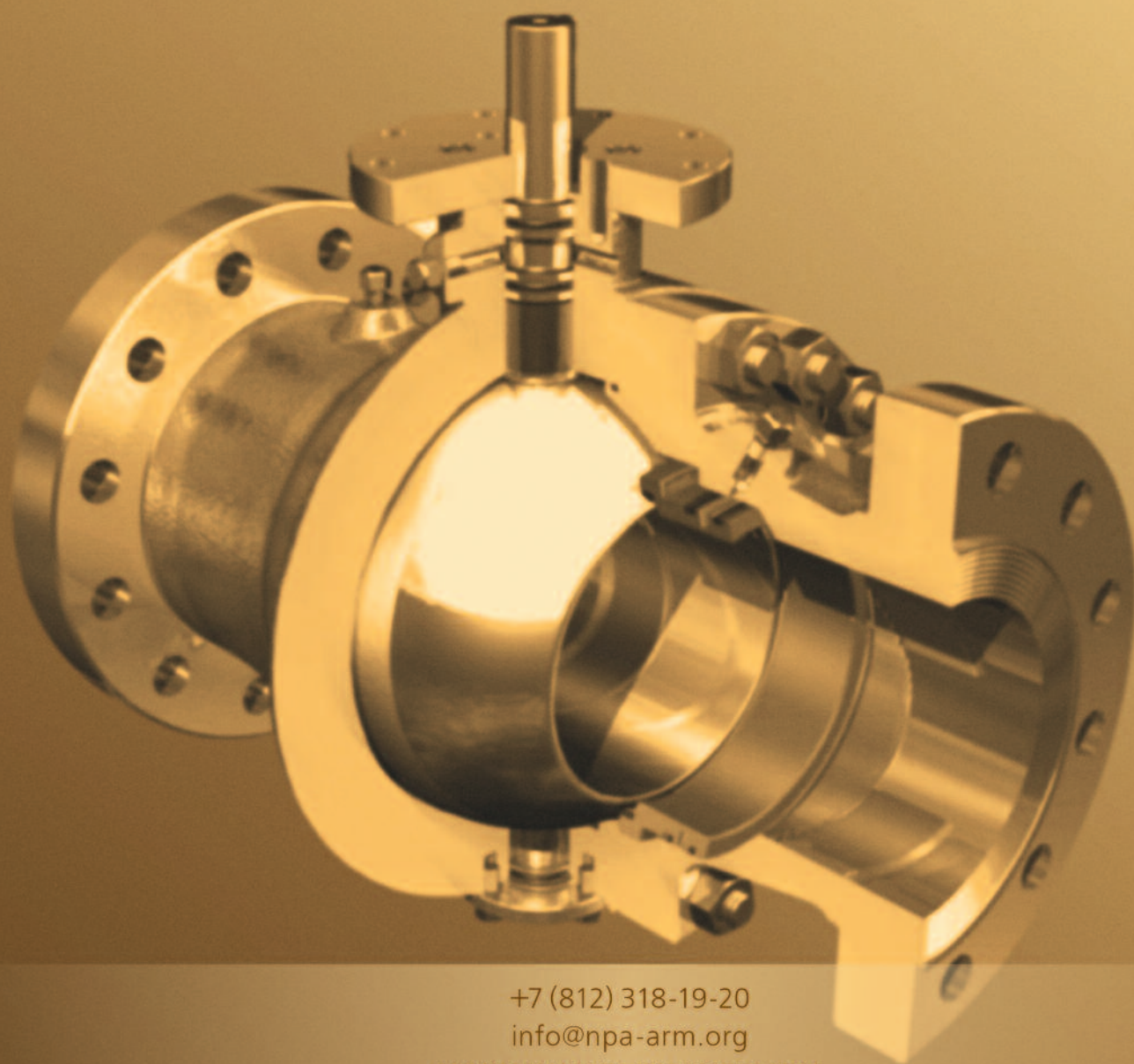
Пресс-служба компании «МБК»



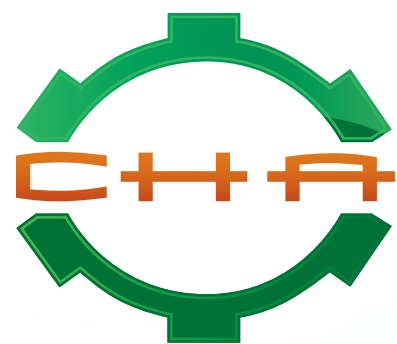
Официальный печатный орган НПАА
Издаётся с октября 1997 года



межотраслевой журнал
для нефтегазового комплекса,
теплоэнергетики, химии и ЖКХ



+7 (812) 318-19-20
info@npa-arm.org
WWW.VALVE-INDUSTRY.RU



ХИМАГРЕГАТ

ЦЕНЫ И КАЧЕСТВО – ВНЕ КОНКУРЕНЦИИ!

АРМАТУРА ХИМИЧЕСКАЯ

из нержавеющей стали,
футерованная фторопластом
Ф-4, Ф-4МБ

КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ

DN 15...250 мм
PN 0,6; 1,0; 1,6 МПа

ВЕНТИЛИ ДИАФРАГМОВЫЕ

DN 15...250 мм
PN 0,6; 1,0; 1,6 МПа

КРАНЫ ШАРОВЫЕ

DN 15...250 мм
PN 0,6; 1,0; 1,6 МПа

ШИРОКИЙ ВЫБОР ЗАТВОРОВ

различных типоразмеров,
видов, модификаций для воды,
пара, агрессивных кислот
и щелочей. DN 32...2000 мм
PN 0,6; 1,0; 1,6; 2,5 МПа

ТРУБОПРОВОДЫ И ФИТИНГИ,

футерованные PTFE или
полиэтиленом сверхвысоко-
молекулярной массы (СВМПЭ),
в том числе изготовленные
методом гидростатического
прессования. DN 25...600 мм
L 50...6000 мм
Рабс. 0,08...1,7 МПа



Главной офис — АО «Группа компаний «ХИМАГРЕГАТ», Москва

Тел./факс: +7 499 707 26 10, +7 499 730 03 03

E-mail: office@himagregat.ru; www.himagregat.ru

Представительство в ЕС — «Химагрегат Бургас» ООД, Болгария, гр. Бургас

Тел./факс: +359 56 82 52 06, моб. номер: +359 886 40 76 76, +359 879 03 30 00

E-mail: himagregat.burgas@abv.bg



Оборудование ХИМВОДОПОДГОТОВКИ



Мы производим и осуществляем ввод
в эксплуатацию следующего оборудования:

- Обратноосмотические установки серии УОО;
- Установки электродеионизации серии УЭДИ;
- Фильтры смешанного действия ФСД;
- Фильтры мультипатронные ФМП;
- Фильтры магистральные дисковые ФМД;
- Декарбонизаторы струйно-пленочного типа ДС;
- Системы гидроперегрузки фильтрующих и ионообменных материалов.

А также комплексы на их основе с использованием различного вспомогательного оборудования, включая ионообменные фильтры, мембранные дегазаторы, УФ стерилизаторы и т. п.

Наши специалисты спроектируют и изготовят оборудование для получения воды любого качества и назначения.



АО «Группа компаний «ХИМАГРЕГАТ»

E-mail: office@himagregat.ru

www.himagregat.ru



+7 499 707 26 10

+7 499 730 03 03