КАТАЛИТИЧЕСКИЙ АКВАТЕРМОЛИЗ

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ НА МОСКОВСКОМ НПЗ

ХИММАШ АППАРАТ®

ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ

Neftegaz.RU

ISSN 2410-3837

[4] 2018

ИНТЕРЕСНО О СЕРЬЕЗНОМ

НЕФТЕПЕРЕРАБОТКА: НА ПУТИ К ПЕРВОМУ КВАРТИЛЮ

Входит в перечень ВАК

+7-981-889-49-17
(812) 986-07-94
dnresurs@mail.ru

DinResurs

Компания «ДИНРЕСУРС» предоставляет услуги металлообработки на станках ЧПУ, занимается производством различных изделий из металла, оказывает услуги раскроя плазменной и лазерной резки металла толщиной до 300 мм. Выпускаемая компанией продукция сертифицирована, соответствует ГОСТ-Р, СТО ГАЗПРОМ. Ответственные сварочные работы проходят рентген и УЗК-контроль, работают сварщики с допусками НАКС

На собственных производственных мощностях предприятие разрабатывает и изготавливает серийное и несерийное оборудование для нефтегазовой отрасли, водоснабжения:

- оборудование для работ по врезке без снижения давления на действующих сетях газораспределения и газопотребления (УВГ-100, УВГ-200, УВГ-500, тройники и фитинги различного диаметра). Комплектуем всем необходимым инструментом и расходными материалами;
- тройники разрезные, нестандартное ремонтное оборудование;
- комплектация объектов в соответствии с проектной документацией заказчика в газовой и дорожной сфере (шаровые краны, дорожные ковера, конденсатосборники и т.п.);
- дорабатываем существующее оборудование российского и иностранного производства под требования клиента

Оборудование для врезки

Инструменты (фрезы, сверла, коронки)

Пробка для газопровода и водоотводящей трубки

Тройники для установки врезки УВГ

Фитинги для врезки без снижения давления

Шаровые краны и изолирующие соединения

www.DinResurs.ru

РЕКЛАМА

Адрес производства и склада:
Россия, Санкт-Петербург, Грузовой проезд, д. 17

Brookes Moscow

Инновационная международная школа

Как Brookes Moscow изменит российский рынок образования?

Выбор школы – дело нелегкое, ведь образование – пожалуй, самая важная инвестиция в будущее вашего ребенка. Сейчас на российском рынке образования существует множество направлений и методик обучения, направленных на всестороннее развитие вашего ребенка. Как же определить, какой должна быть хорошая школа? На что обратить внимание?

Как показывает практика, выбор школы не должен основываться только лишь на ее имени и популярности: ни длинный «лист ожидания», ни заверения школ в академическом либо любом ином превосходстве не находят отражение в реальных долгосрочных интересах родителей и, главное, не служит интересам самих детей. Если «развернуть красивую рекламную упаковку», за ней может обнаружиться, самая обычная переоцененная школа с изношенными зданиями, стандартным оборудованием и простыми онлайн-ресурсами.

Совершенно иной подход готовится предложить образовательный комплекс Brookes Moscow, открывающий свои двери для детей от 2 до 18 лет уже в сентябре 2018 года. Brookes Moscow – это результат сотрудничества международной образовательной компании Brookes Education Group (BEG) и российской строительной компании Pioneer Group. Новому проекту можно доверять уже сейчас, так как за ним стоит целая сеть обладающих прекрасной репутацией школ BEG в Кембридже, Сеуле, Силиконовой долине и других интеллектуальных центрах мира.

Основная миссия школы – всестороннее сопровождение образовательного процесса по ключевым принципам и стандартам программы Международного бакалавриата (International Baccalaureate, или IB), закладывающая идеальный фундамент для получения высшего образования мирового класса. Высокий уровень преподавания в Brookes Moscow будет обеспечиваться высококвалифицированными специалистами и педагогами со всего мира.

Brookes Moscow с ее просторными, удобными и интерактивными классами будет располагаться в зеленом районе города в шаговой доступности от метро Ботанический сад. Brookes Moscow сможет предложить современные инновационные ресурсы под одной крышей (если говорить о футбольном поле, то непосредственно на крыше!): два крытых бассейна с подогревом, зал боевых искусств, танцевальная студия, многоцелевой гимнастический зал, баскетбольные площадки, дорожки для бега и даже специализированная спортивная инфраструктура для самых маленьких, все вместе создающие платформу для здорового и сбалансированного образования.

Раскрыть потенциал учеников помогут также центр актерского мастерства и театрального искусства, музыкально-инструментальные студии, лаборатории робототехники, студии дизайна, технологий и домоводства.

Важный момент для многих родителей: насколько Международный бакалавриат с его серьезными нагрузками и ведущей ролью английского языка будет интегрирован с российской учебной программой? В Brookes Moscow реализация российской программы в полном объеме – как это предусмотрено в обычных школах – не предполагается, но при этом, по желанию родителей, дополнительные занятия по «родным» предметам по запросу будут проводиться прямо в стенах школы: после уроков или в выходные дни. Помимо прочего, после окончания учебного дня в Brookes Moscow будут предусмотрены также и занятия по китайскому языку.

Brookes Moscow отличает комплексный подход во всех сферах образовательного процесса и организации школы в целом. В оплату за обучение уже включены школьные поездки, питание, школьный автобус, внеклассные занятия и многое другое. Более того, дети смогут участвовать в глобальной программе обмена студентами и учиться в одной из школ BEG в других странах мира – неделю, полсеместра, семестр или целый год.

В течение учебного года ученики могут участвовать в программах обмена между школами Brookes Education Group совершенно бесплатно и приобрести навыки межкультурного общения.

Be unique.
Be Brookes.

Подать заявку
на обучение и узнать дополнительную информацию:

www.moscow.brookes.org

admissions@moscow.brookes.org

РЕКЛАМА

CAPITAL TOWERS

Квартиры у самого Сити

+7 495 182 2636

* Капитал Тауэрс. Застройщик ООО «Мегаполис груп» с проектной декларацией можно ознакомиться на сайте capitaltowers.ru. Реклама

CAPITAL GROUP

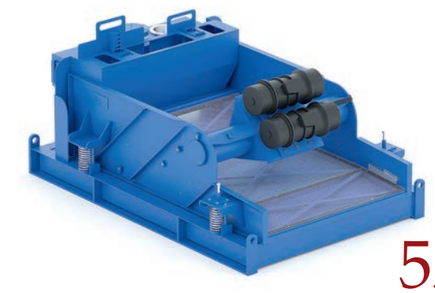
Дизельные топлива

34

Нетрадиционная утилизация ПНГ

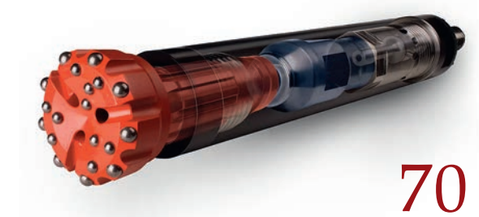
44

От эскиза до изделия



52

Наилучшие доступные технологии для ТЭК



70

СОДЕРЖАНИЕ

Эпохи НГК 8

РОССИЯ ***Главное***

Промышленная философия новейшего времени 10

ТЭК в 2017 г. 12

События 14

ПЕРВАЯ СТРОЧКА

Модернизация НПЗ и мировые тренды в нефтепереработке 16

Московскому НПЗ – 80 лет! 20

ТЕХНОЛОГИИ

Глубокая переработка. Что даст запуск установки «Евро+» Московскому НПЗ 22

Новые стандарты экологичности производства 26

Решения ГК «ССТ» обогревают экологический комплекс «Биосфера» Московского НПЗ 30

ПЕРЕРАБОТКА

Дизельные топлива 34

Совершенствование топливно-энергетического баланса нефтеперерабатывающих предприятий 40

Нетрадиционная утилизация ПНГ 44

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ

Установки замедленного коксования на Омском НПЗ: Одна строится, вторая реконструируется 48

От эскиза до изделия 52

ТРАНСПОРТИРОВКА

Техника, не знающая преград 56

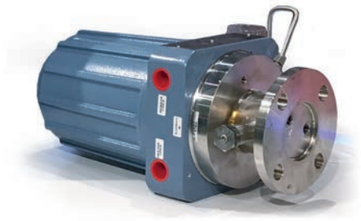
ОБОРУДОВАНИЕ

Ижорские заводы: уникальный опыт и инновационное развитие 58

Новое поколение оборудования. Комплекс ЭЛОУ-АВТ на Омском НПЗ 62

Особенности транспортировки нефтехимических грузов 66

На пути к эффективности первого квартиля



82

Интернет вещей на Московском НПЗ

85

Российская наука и передовые IT-технологии

88

Каталитический акватермолиз

102

ОБОРУДОВАНИЕ

Наилучшие доступные технологии для ТЭК 70

Внедрение компании DrawWorks, L.P. 74

Импульс для ТЭК 76

Итальянцы в России 80

АВТОМАТИЗАЦИЯ

На пути к эффективности первого квартиля 82

Интернет вещей на Московском НПЗ 85

STRUT-профили 86

Российская наука и передовые IT-технологии 88

Математическая моделирование сведения материальных балансов 91

Надежность в мелочах 92

ПРИКЛАДНАЯ НАУКА

Влияние катализаторов на матричную конверсию природного газа 96

Каталитический акватермолиз 102

Хронограф 107

СТРОИТЕЛЬСТВО В НГК

Досягаемая Арктика 108

МТС

Новое слово на рынке складирования и хранения 110

МАЛОТОННАЖНАЯ ХИМИЯ

Благородные фракции 112

РЫНОК

Перспективы интеграции нефтегазохимических отраслей стран ЕАЭС 122

Роль EPC-подрядчиков и инжиниринга в реализации нефтеперерабатывающих проектов 130

ВЫСТАВКА

Перспективные альянсы 134

Нефтегаз Life 136

Классификатор 138

Цитаты 144

ЭПОХИ НГК

295 лет назад

В 1723 году в Москве по приказу Петра I Бакинская нефть в Главной Московской аптеке была подвергнута перегонке для изготовления лекарственных бальзамов.

145 лет назад

В 1873 году бакинский нефтепромышленник А. Тавризов разработал аппарат для непрерывной перегонки нефти, а 10 лет спустя непрерывная перегонка нефти была осуществлена в Баку на заводе братьев Нобель.

139 лет назад

В 1879 году в Константиновке, недалеко от Ярославля, русский промышленник В. Рагозин по совету Д. Менделеева запустил нефтеперерабатывающий завод, продукция которого отличалась высоким качеством, вывозилась за границу и успешно вытесняла с европейских рынков американские нефтепродукты. «Русские масла» в те времена слыли лучшими в мире.

127 лет назад

В 1891 году В. Шухов и С. Гаврилов предложили установку для непрерывного термического крекинга под давлением, идея которой до настоящего времени является основой всех современных установок подобного рода.

84 года назад

В 1934 году был построен Саратовский НПЗ. За трудовой подвиг в годы Великой Отечественной войны предприятие награждено Орденом Отечественной войны I степени и ему передано на вечное хранение Знамя Государственного Комитета Обороны СССР.

63 года назад

В 1933 году был запущен Омский нефтеперерабатывающий завод , который в дальнейшем превратился в один из крупнейших нефтеперерабатывающих заводов в мире.

30 лет назад

В 1988 году «Союзнефтеэкспорт» достигает рекордного уровня продаж – на мировые рынки было поставлено 126 млн т российской сырой нефти и 58 млн т нефтепродуктов.

4 года назад

В 2014 году экспорт нефти из России составил 222 млн т, в т.ч. по системе нефтепроводов «Транснефти» – 176 млн т.

2 года назад

В 2016 году в России первичная переработка нефти составила 279,365 млн т/год. Кроме того, в этом же году Россия заняла первое место в мире по объему добычи нефти, опередив Саудовскую Аравию и США.

Neftegaz.RU ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ

Издательство Neftegaz.RU

РЕДАКЦИЯ

Главный редактор
Ольга Бахтина

Шеф-редактор
Анна Павлихина

Редактор
Анастасия Никитина

Ведущий аналитик
Артур Гайгер

Журналисты
Анна Игнатьева,
Елена Алифирова,
Ольга Цыганова
Денис Савосин

Дизайн и верстка
Елена Валетова

Корректор
Виктор Блохин

Редколлегия
Ампилов Ю.П.
Галиулин Р.В.
Гриценко А.И.
Данилов А.М.
Данилов-Данильян В.И.
Макаров А.А.
Мастепанов А.М.
Салыгин В.И.
Третьяк А.Я.

Neftegaz.RU

Издательство:
ООО Информационное агентство Neftegaz.RU

Директор
Ольга Бахтина

Отдел рекламы
Дмитрий Аверьянов
Ольга Иванова
Ольга Щербакова
Юлия Косыгина
Юлия Неруш
Екатерина Романова
Валентина Горбунова
Ольга Ющенко
pr@neftegaz.ru
Тел.: +7 (495) 650-14-82

Представитель в Евросоюзе
Виктория Гайгер

Отдел по работе с клиентами
Станислав Будылев
Юлия Смирнова

Выставки, конференции, распространение
Татьяна Петрова

Служба технической поддержки
Сергей Прибыткин
Алексей Бродский

Деловой журнал Neftegaz.RU зарегистрирован федеральной службой по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия в 2007 году, свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-46285

Адрес редакции:
127006, г. Москва, ул. Тверская, 18, корпус 1, оф. 812
Тел. (495) 650-14-82, 694-39-24
www.neftegaz.ru
e-mail: info@neftegaz.ru

Подписной индекс МАП11407

Перепечатка материалов журнала Neftegaz.RU невозможна без письменного разрешения главного редактора. Редакция не несет ответственности за достоверность информации, опубликованной в рекламных объявлениях, а также за политические, технологические, экономические и правовые прогнозы, предоставленные аналитиками. Ответственность за инвестиционные решения, принятые после прочтения журнала, несет инвестор.

Отпечатано в типографии «МЕДИАКОЛОР»

Заявленный тираж 8000 экземпляров

9 772410 383004

На европейских заводах работает не более 2 тыс. человек

Опасную и поточную работу за человека выполняют роботы

ПРОМЫШЛЕННАЯ ФИЛОСОФИЯ НОВЕЙШЕГО ВРЕМЕНИ

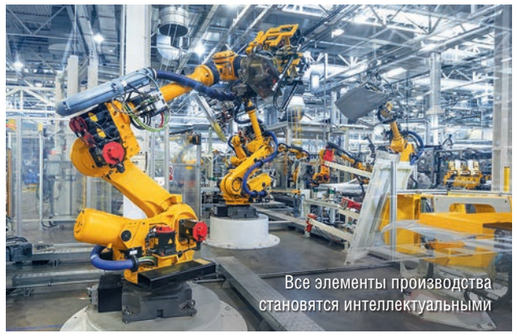
Анна Павлихина

Сегодня, придя на европейский нефтеперерабатывающий завод, Вы не встретите там более двух тысяч человек. На российских предприятиях их как минимум в два раза больше. При этом до сих пор бытует мнение, что чем больше работников задействовано на производстве, тем лучше, ведь это рабочие места. С этим представлением связаны опасения роботизации производства. Но тренд разворачивается в обратную сторону. Роботы давно и прочно вошли в нашу жизнь и заменили человека: люди больше не стоят у станка, не работают у горящей печи, не подвергают себя опасности, снимая показатели с раскаленной трубы, из которой вырывается пар: всю опасную и механическую работу за человека выполняют роботы.

Но это совершенно не значит, что человек остается не у дел. Напротив, человеческий потенциал востребован, как никогда ранее. Когда банки Европы начали внедрять роботов на поточные работы, сотрудники забили тревогу. Но в результате число служащих не только не сократилось, но даже выросло – люди ушли в те области, где требуется принятие креативных решений. Такой принцип организации труда – локомотив, двигающий промышленность к индустрии 4.0.

В 1901 г. Г. Форд запустил на своем производстве первую конвейерную линию, функции, которые ранее выполняли сотни человек, оказались под силу десятерым. Сегодня происходит то же самое, технологии ускоряют и организуют нашу жизнь. Инвестиции при переходе на этот качественно новый этап значительны, но и получаемый эффект огромен. Предприятия четвертого квартиля в 3 (!) раза эффективнее. Но отнести к таким предприятиям в России можно единицы, тогда как в Европе промышленный интернет

Цифровизация дает возможность людям идентифицировать и контролировать любые объекты


Все элементы производства становятся интеллектуальными

вещей становится нормой. Подобный апгрейд требует колоссальных вложений, даже несмотря на то, что нефтегазовая отрасль одна из самых дорогих, а большинство НПЗ принадлежит ВИНКам. Уже несколько лет на этих НПЗ модернизируют ключевые установки, закупают более современное оборудование и оснащают его датчиками, но, как утверждают специалисты, инвестиционной стратегии по переходу к промышленному интернету вещей у большинства компаний нет. Сегодня работа «по старинке» еще дает экономический эффект, но пройдет пара лет и заводы, не заменившие роботами все поточные процессы, будут неконкурентоспособны.

Тем не менее периодически мы уже слышим об интеллектуальной скважине, интеллектуальном месторождении, о цифровизации отдельных производственных процессов.

Так, в феврале этого года в компании «Газпром нефть» протестировали технологию блокчейн и концепцию интернета вещей в логистике материально-технических ресурсов. На запорную арматуру были установлены радиочастотные метки (RFID) и датчик спутникового позиционирования (GPS). RFID – основополагающая технология для IoT, позволяющая микрочипам посредством беспроводной связи передавать считывателям информацию. Это дает возможность людям идентифицировать и контролировать любые объекты, подключенные с помощью RFID-меток.

По сути, интернет вещей означает, что все элементы производства становятся интеллектуальными. Что это дает при внедрении на производстве? Конечно, в первую очередь – увеличение объема производства при тех же или меньших затратах, (так, на среднем НПЗ выпуск продукции увеличивается на 3-5 %), повышение надежности и безопасности производства, сокращение времени простоев и занятость рабочих в высокоинтеллектуальной сфере, связанной с решением нестандартных задач.

В условиях, когда удержать прежние рынки становится все труднее, а для завоевания новых нужны прорывные технологии, следование мировым тенденциям, таким как цифровизация производства, становится необходимым шагом.

В этом году один из старейших нефтеперерабатывающих заводов России – Московский НПЗ – отмечает 80-летие. О том, как на предприятии реализуется программа 4.0, вы можете прочитать в апрельском номере Neftegaz.RU. ●

ТЭК в 2017 г.

Елена Алифирова

По традиции в марте проходит заседание Общественного совета при Минэнерго РФ, посвященное итогам работы министерства за минувший год.

Министр доложил, что доля ТЭК в ВВП в 2017 г. выросла до 22,6 %, нефтегазовых доходов в федеральном бюджете – на до 39,6 %, доля ТЭК в экспорте – до 58,9 %. Добыча нефти и газового конденсата в России в 2017 г. сократилась на 0,1 % по сравнению с 2016 г. и составила 546,8 млн т.

Тем не менее Россия по итогам 2017 г. сохранила 1-е место в мире по нефтедобыче с долей 12,4 %. К тому же сделка ОПЕК+ дала существенный экономический эффект – бюджет в 2017 г. дополнительно получил от соглашения 1,2 трлн руб.

Поставки нефти на экспорт в 2017 г. выросли на 1,1 %, до 257 млн т. В 2017 г. в России было введено 55 нефтяных месторождений, в т.ч. Лодочное (извлекаемые запасы нефти 73,6 млн т), Тазовское (72,2 млн т) и Эргинский нефтегазовый кластер (259 млн т).

Добыча природного и попутного нефтяного газа в России в 2017 г. выросла на 8 % по сравнению с 2016 г. и составила 691,1 млрд м^3. Россия является 2-й по объему добычи газа страной с долей 18,5 %, уступая лишь США.

Капвложения ВИНК в нефтедобычу выросли на 9,9 %, до 1,33 трлн руб. Проходка эксплуатационного бурения составила 27,6 тыс. км, что на 11,2 % больше, чем в 2016 г. В т.ч. проходка по горизонтальному бурению выросла на 28,1 %, до 11,2 тыс. км.

Первичная переработка нефти в 2017 г. сократилась на 0,2 % и составила 270 млн т. Производство автобензина выросло на 0,3 %, до 39,2 млн т, дизельного топлива – на 2,2 %, до 76,9 млн т. Глубина переработки нефти увеличилась на 2,1 п.п., до 81,3 %. В 2017 г. в модернизацию нефтеперерабатывающих производств было вложено 129,2 млрд руб., а накопленный объем инвестиций с 2011 г. превысил 1,3 трлн руб. Из 128 установок, предусмотренных планом по модернизации в 2011–2020 гг., введено и реконструировано 78.

По вопросу налогового маневра А. Новак отметил, что в нефтяной отрасли он может быть завершен только после окончания модернизации всех НПЗ, т.е. не ранее 2023 г. ●

Рейтинги Neftegaz.RU

Развитие импортозамещающих производств или замораживание проектов? Отечественные научные разработки или жизнь в третьем технологическом укладе? Как повлияли санкции на нефтегазовую отрасль России?

Повлияли ли санкции на нефтегазовую отрасль?

41 % — **Да, России нужны европейские технологии**

11 % — **Нет, пострадали только отдельные персоны**

14 % — **Да, некоторые крупные проекты оказались замороженными**

4 % — **Нет, в России производится все необходимое оборудование**

11 % — **Да, работать в условиях международной изоляции всегда непросто**

2 % — **Нет, отрасль развивалась и в годы «железного занавеса»**

9 % — **Да, санкции повлияют в долгосрочной перспективе**

9 % — **Нет, санкции ударят только по не самым актуальным проектам**

Все больше стран строят ветряки и устанавливают солнечные батареи. Но потребность в энергоресурсах продолжает расти. Как долго продержится спрос на нефть?

Как долго продержится спрос на нефть?

21 % — **Спрос на нефть будет расти до 2035 г., до падения в 2040 г.**

26 % — **Спрос на сырую нефть достигнет пика в ближайшие 20 лет, т.к. будут быстро развиваться возобновляемые источники**

18 % — **Рост продолжится еще более века**

30 % — **Не более 10 лет, т.к. крупные мировые компании вкладывают больше средств в природный газ**

5 % — **Пик спроса произойдет в пределах 5 лет, т.к. миру понадобятся все формы энергии**

Новинка от концерна РУСЭЛПРОМ

Электродвигатель
7AVE 3e

Economical
Environmentally friendly
*Energy efficient**

РЕКЛАМА

- Напряжение 380 - 660 В
- Мощность 7,5 - 30 кВт
- Частота вращения 3000 - 500 об/мин
- Монтажное исполнение на лапах, с фланцем, комбинированное
- Датчик температуры обмотки
- Места под установку датчиков вибрации

Снижен нагрев изоляции статора, что увеличивает срок службы обмотки

Установлено новое ядро 7AVE с уменьшенными электромагнитными потерями

Используется в составе частотно-регулируемого привода

Увеличен КПД.
Класс энергоэффективности
IE2 (высокий) и IE3 (очень высокий)

Высокий момент в диапазоне регулирования от 50 до 100%

Искробезопасный антикоррозийный алюминиевый корпус

**Экономичный, экологичный, энергоэффективный*

mail@ruselprom.ru
ruselprom.ru

тел.: 8 (800) 301-35-31
тел.: 8 (495) 788-28-27

РУСЭЛПРОМ
РОССИЙСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ КОНЦЕРН

Выборы президента
Обвал рынка акций
Газовые войны
Запуск нового производства
Слияние капиталов
Цены на нефть
Новый глава Роснефти
Северный поток

Вместо Siemens

Контракт на 40 млн евро на поставку газовых турбин и генераторов для когенерационной ТЭС Панчево в Сербии получила Ansaldo Energia.

К газотурбинным установкам предъявляются высокие требования. Они должны быть ГТУ «сухие», т.е. использовать технологию горения бедных смесей с низкими выбросами оксида азота; мощностью 50 МВт; а также должны быть подключены к генератору парогенератора.

ТЭС Панчево будет обеспечивать генерацию мощности электроэнергии 200 МВт и тепловой – 121 Гкал с использованием природного газа в качестве топлива.

В числе потребителей энергии и тепла НПЗ Панчево NIS и комбинат Петрохемия (HIP Petrohemija).

Строительство ТЭС планировалось начать в мае 2017 г., оборудование должна была поставить германская Siemens. Однако после казуса с поставкой турбин в Крым Siemens объявила о приостановке контрактов с компаниями с госучастием в России, куда попал и контракт с Панчево. Но свято место пусто не бывает, и политический скандал позволил итальянцам выиграть контракт под носом у Siemens.

Вместо ExxonMobil

Роснефть и Eni завершили бурение первой сверхглубоководной поисково-оценочной скважины Мария-1 на шельфе Черного моря. Глубина моря в точке бурения 2109 м. Фактическая глубина скважины составила 5265 м.

В результате работ обнаружена уникальная карбонатная структура, представляющая собой трещиноватый коллектор, который с высокой вероятностью содержит углеводороды. Полученные результаты внушают уверенность в открытии крупных нефтегазовых месторождений. Бурение велось построенной в Китае ППБУ Scarabeo-9.

В рамках подготовки к бурению была выполнена сейсморазведка в объеме более 4 тыс. погонных км методом 2D и более 3 тыс. км^2 методом 3D.

Скважина Мария-1 пробурена на том самом участке недр, от работы на котором была вынуждена отказаться ExxonMobil.

Солнечная энергетика в ХМАО

В ХМАО введена в эксплуатацию первая на территории региона солнечная электростанция. Мощность СЭС – 15 кВт. Для получения большего объема

солнечного света в зимний период панели смонтированы под оптимальным углом наклона. Самым продуктивным периодом работы является март-сентябрь. При реализации проекта был учтен опыт Сахаэнерго, которое успешно ввело в эксплуатацию 18 СЭС в Якутии.

Ввод объекта в эксплуатацию позволит улучшить экологическую составляющую района и снизить расходы по выработке электроэнергии и, соответственно, субсидии региона на дотацию разницы в тарифах. Капзатраты на СЭС превысили 2 млн руб.

Вторая ветка ВСТО
Продажа квот
Дошли руки до Арктики
Богучанская ГЭС запущена
Южный поток
Вторая волна кризиса
Северный поток достроили
Цены на газ

Арктический каскад НОВАТЭКа

НОВАТЭК получил российский патент на технологию сжижения природного газа Арктический каскад.

Классическая схема сжижения на СПГ-заводе предполагает каскад из трех компрессорных холодильных циклов – пропанового, этиленового и метанового.

Природный газ давлением 3,8 МПа, очищенный от CO_2 и других примесей, осушенный от влаги, проходит последовательно эти холодильники-испарители, в итоге охлаждаясь метаном до температуры -151 °С. Затем газ дросселируется до давления 0,01 МПа, охлаждаясь до -162 °С, конденсируется и поступает в сепаратор.

С низа отбирается СПГ, а с верха – остатки не сжиженного газа.

Новая технология сжижения основывается на том, что предварительное охлаждение природного газа производится с помощью окружающего воздуха или воды водного арктического бассейна. Технология предполагает предварительное сжатие и затем охлаждение подготовленного природного газа при высоком давлении в однофазном состоянии, исключающем процессы фазового перехода. В первом контуре ожижения применяется чистый хладагент – этан вместо смешанного.

Такое решение значительно упрощает процесс сжижения, позволяет применять простые испарители вместо сложных многопоточных теплообменников для смешанного хладагента и расширяет перечень заводов, способных изготовить необходимое оборудование.

Пусконаладка каткрекинга на ШНПЗ

На Шымкентском НПЗ завершено строительство технологических установок каталитического крекинга RFCC, гидроочистки бензина Prime G+, обессеривания насыщенных и ненасыщенных газов Merox, производства серы Claus, очистки водорода PSA-2 и др.

В июне 2017 г. на Шымкентском НПЗ завершена реализация первого этапа проекта модернизации, в результате которого было налажено производство нефтепродуктов, соответствующих экологическим классам К4, К5. 30 сентября 2018 г. ожидается завершение модернизации ТОО ПКОП с обеспечением мощности нефтепереработки до 6 млн т/год и увеличения глубины переработки.

Ранее Минэнерго Казахстана спрогнозировало, что дефицит автобензина с учетом модернизации трех НПЗ в республике образуется после 2021 г., дизельного топлива – после 2023 г. и авиакеросина – после 2026 г. Чтобы этого не допустить, в Казахстане планируют построить четвертый НПЗ.

Реконструкция с рекордом

Газпромнефть-Хантос установила рекорд при реконструкции скважины на Южно-Приобском месторождении. Скважина длиной 3,6 тыс. м является уникальной – Газпромнефть-Хантос впервые удалось пробурить боковой ствол с горизонтальным окончанием длиной более 700 м. При реконструкции были применены современные технические решения, в частности был изготовлен хвостовик, предусматривающий возможность проведения 7 стадий ГРП по шаровой технологии. Пересмотрели и саму технологию подготовки ствола скважины к спуску хвостовика: было произведено зонирование скважины на участки обсаженного ствола; в применяемом буровом растворе оптимизирована рецептура – добавлен графит и сферические микрогранулы, что позволило увеличить скольжение и обеспечить беспрепятственный спуск обсадной колонны.

Сам ГРП провели с использованием технологии Speed Frac (скоростной ГРП), разработанной специалистами Газпромнефть-Хантоса.

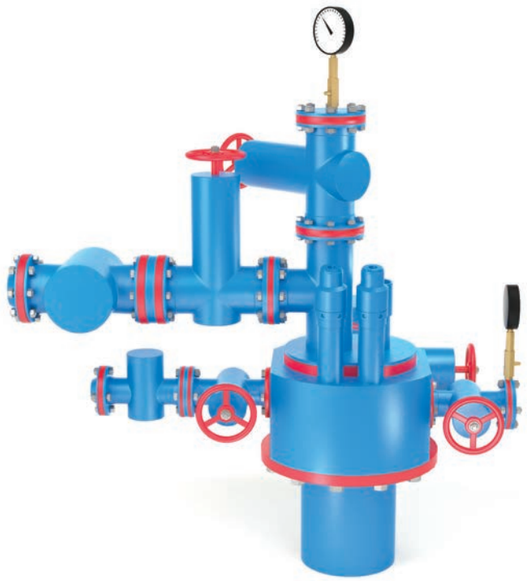
Благодаря замещению части сшитого геля на линейный, а также изменению скорости закачки, удалось увеличить эффективную длину трещины ГРП и, как следствие, повысить нефтеотдачу. ●

ТМС ГРУПП

Арматура устьевая двухствольная и одноствольная двухрядная ГОСТ 13846-89 ТУ 3665-127-00147588-2006

1 Арматура устьевая двухствольная АУД 80/50-40

2 Арматура одноствольная двухрядная АОД 80/50-40



		1	2
Рабочее давление, МПа (кгс/см²)		4 (40)	4 (40)
Присоединительная резьба	К обсадным трубам ГОСТ 632-80	245, 324	245
	К скважинным трубопроводам по ГОСТ 633-80	73, 89	89

Температура эксплуатации

Применение в конструкции высокогерметичных задвижек

Индивидуальный подход к Заказчику с учетом эксплуатационных условий, комплектации и применяемых материалов

Надежность при эксплуатации в коррозионно-активных средах

РЕКЛАМА

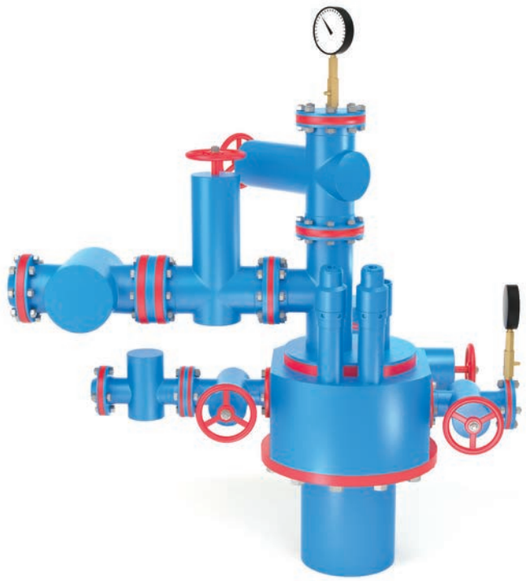
8-800-250-79-39 tmcg@tmcg.ru www.тмс-групп.рф

TMC GROUP

Double hole, single hole, dual completion wellhead fittings GOST 13846-89 TU 3665-127-00147588-2006

1 Double bore wellhead equipment AUD 80/50-40

2 Single bore double row wellhead equipment AOD 80/50-40



		1	2
Working pressure, MPa (kgf/cm²)		4 (40)	4 (40)
Connecting thread of Tubing String	To casing string, GOST 632-80	245, 324	245
	To internal well pipeline per GOST 633-80	73, 89	89

Operating temperature

Use in the design of extra leak proof gate valves

Individual approach to Customer subject to operating conditions, options and the materials used

Reliable operation in corrosion prone media

8-800-250-79-39 tmcg@tmcg.ru www.tmcg.ru

БИЗНЕС-АКЦЕНТ

МОДЕРНИЗАЦИЯ НПЗ И МИРОВЫЕ ТРЕНДЫ В НЕФТЕПЕРЕРАБОТКЕ

Мария Кутузова

ЗА ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ РОССИЙСКИЕ КОМПАНИИ ЗНАЧИТЕЛЬНО УВЕЛИЧИЛИ ВЫПУСК И ЭКСПОРТ СВЕТЛЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ. ОДНАКО НАЛОГОВЫЕ МАНЕВРЫ СО СТОРОНЫ ГОСУДАРСТВА ПРИВЕЛИ К ЗАМЕДЛЕНИЮ И ОТСРОЧКЕ ИНВЕСТИЦИЙ В ЭТОМ СЕКТОРЕ. ПО ИНФОРМАЦИИ РОССИЙСКОГО МИНЭНЕРГО, В РОССИИ СКЛАДЫВАЕТСЯ НЕПРОСТАЯ СИТУАЦИЯ В НЕФТЕПЕРЕРАБОТКЕ В СВЯЗИ С НАЛОГОВЫМ МАНЕВРОМ: ПО СРАВНЕНИЮ С 2014 Г. УРОВЕНЬ ИНВЕСТИЦИЙ, НАПРАВЛЯЕМЫХ В ПРОЕКТЫ В ЭТОМ СЕГМЕНТЕ, СНИЗИЛСЯ С 250 МЛРД РУБЛЕЙ В ГОД ДО 150 МЛРД РУБЛЕЙ ПО ИТОГАМ ПРОШЛОГО ГОДА. ТОГДА КАК ПРОГРАММА МОДЕРНИЗАЦИИ РОССИЙСКИХ НПЗ ЕЩЕ ДАЛЕКА ОТ ВЫПОЛНЕНИЯ: ПРИ 78 НОВЫХ ИЛИ МОДЕРНИЗИРОВАННЫХ УСТАНОВКАХ ПРЕДСТОИТ ЗАПУСК ЕЩЕ 49 ТАКИХ УСТАНОВОК

Перед отраслью стоят непростые задачи продолжения обновления нефтеперерабатывающих мощностей в условиях низкой рентабельности на внутреннем рынке и необходимости приспособить свой бизнес к снижению качества нефти, поступающей на российские НПЗ. Кроме того, на рентабельность отечественной переработки могут повлиять новые требования, вводимые в 2020 г. Международной морской организацией в отношении судового топлива. Согласно оценкам экспертного сообщества и руководства ведущих компаний, они могут привести к серьезным изменениям и в других сегментах мирового downstream.

Конкуренция в отрасли нарастает: существует целый ряд факторов, влияющих на успешность проектов в нефтепереработке, среди которых большое значение имеет месторасположение НПЗ и его близость к растущим рынкам. В последние годы темп развития мировой нефтяной промышленности задавало развитие китайских, американских, ближневосточных и российских НПЗ. Сейчас отрасль стоит на пороге новой революции, связанной с цифровой трансформацией, – масштабными технологическими и организационными преобразованиями, направленными на кардинальное повышение эффективности бизнеса через его полную оцифровку на всех этапах создания стоимости.

ФАКТЫ

к 2035 г.

на планете будет около 2,3 млрд автомобилей

в 2 раза

вырастут объемы авиаперевозок в ближайшие 20 лет

Новые продукты с ориентацией на клиента

В сегменте downstream 2017 г. оказался для BP одним из самых лучших за всю историю компании: доходы выросли до 7,2 млрд долларов. У компании огромная сбытовая сеть: 18,3 тыс. заправок по всему миру. Руководство компании надеется на дальнейший рост и рассчитывает ввести к 2021 г. более 3 тыс. АЗС на новых рынках: в Мексике, Индонезии, Китае и Индии. Так, Мексика стала за последние годы главным растущим направлением для реализации бензина и дизеля. BP открыла в течение 2017 г. 120 заправок в стране и уже к 2021 г. решила довести их число до 1,5 тыс. единиц.

Цифровые технологии уже начинают проникать в ритейл, одновременно меняя его и повышая его эффективность. Новое цифровое приложение, внедренное на заправках BP, позволяет оплатить топливо и кофе, не выходя из машины. Кроме того, компания вошла в бизнес FreeWire, производителя быстрых зарядных устройств для электромобилей, которые будут установлены на нескольких европейских автозаправках BP в 2018 г.

В сегменте авиатоплива у компании можно отметить интересные разработки в области применения биотоплива. BP стала первым коммерческим поставщиком биотоплива для аэропорта в столице Норвегии – Осло, а также еще одного аэропорта в соседней Швеции. Кроме того, в марте 2018 г. последнее поколение авиатоплива BP обеспечило возможность беспосадочного в течение 17,5 часа перелета из австралийского Перта в Лондон.

«Технологии и инновации заложены в основу развития нашего нефтеперерабатывающего бизнеса», – отмечает технолог компании BP Гарет Бракки (Gareth Bracchi). Сейчас на НПЗ компании по всему миру применяются технологические решения, повышающие эффективность производственных процессов и сокращающие вредные выбросы. Инновационные разработки ориентированы на создание высококачественных топлив и смазочных материалов. Технологии для сегмента создаются в семи крупнейших технологических центрах BP в США, Великобритании и Германии.

В компании считают, что быстрая цифровизация отрасли может привести к серьезным изменениям в производстве и реализации нефтепродуктов. Цифровые технологии сыграют большую роль для технической безопасности и эффективного выполнения плановых ремонтов. Кроме того, BP уже активно использует дроны для мониторинга территории своих промышленных объектов и повышения безопасности работающего на них персонала. Среди приоритетов на будущее – полная оцифровка всего бизнеса компании, а также внедрение элементов прогностической аналитики в бизнес-процессы.

По мнению главы сегмента downstream компании BP Тюфана Ергинбилджика (Tufan Erginbilgic),

новые НПЗ в ближайшей перспективе будут строится, прежде всего, на Ближнем Востоке и в АТР – там, где наблюдается наибольший прирост спроса на нефтепродукты. В последние годы на нефтепереработку стали серьезно влиять изменения в структуре сырьевых потоков. На НПЗ компании стало приходить больше легкой нефти и конденсата из США, а также тяжелой нефти из Канады. Ограничения на содержание серы в морском топливе, по мнению руководства компании, ведут к изменениям в структуре спроса на сырую нефть и ценовым изменениям на рынке нефтепродуктов.

Сейчас в BP прогнозируют рост спроса на продукты нефтепереработки и нефтехимии. К 2035 г. на планете будут ездить порядка 2,3 млрд легковых автомобилей и грузовиков – это означает удвоение мирового автопарка по сравнению с 2017 г., лишь небольшая часть из этого прироста, по мнению экономистов компании, придется на электромобили. Кроме того, объемы авиаперевозок вырастут в два раза в ближайшие 20 лет, а рост спроса на авиатопливо в этот период составит в среднем 1,5% в год. Такая динамика в транспортном секторе, а также увеличение потребления нефтехимической продукции приведут к скачку спроса на нефть на дополнительные 15 млн баррелей в сутки к 2035 г.

Однако на рынке будут действовать и факторы, ведущие к сокращению спроса на нефть: двигатели для транспорта, отапливаемые здания, промышленные процессы становятся все более энергоэффективными и требуют все меньше топлива или электроэнергии; сами нефтепродукты становятся все более экономичными; содержание биотоплива в нефтепродуктах растет.

Технологии модернизации

На нефтеперерабатывающих заводах и нефтехимических предприятиях Shell в настоящее время ведется внедрение передовых технологий, включая 3D печать, дополненную реальность, использование беспилотных летательных аппаратов (дронов), а также инспектирующих производство и территорию роботов (3D printing, augmented reality, the use of drones, inspection robots).

Среди прорывных технологий в downstream можно отметить разработку деасфальт растворителя (solvent deasphalter) на заводе компании в Пернис (Роттердам, Нидерланды). Разработка нацелена на производство дизельного топлива с низким содержанием серы, что отвечает жестким экологическим требованиям. Растворитель удаляет тяжелые фракции из сырой нефти, что позволяет нефтеперерабатывающему заводу модернизировать процессы и производить высококачественные нефтепродукты.

НПЗ расположен в Роттердаме – порте, через который проходят значительные объемы нефти, предназначенные для европейского рынка. Строительство новой установки в Пернис предполагается закончить в 2018 г. В компании не предполагают изменения мощности НПЗ, но внедрение технологии позволит изменить структуру выпускаемой продукции, а также снизить негативное воздействие от ее применения на окружающую среду. Кроме того, нововведение способствует гибкости НПЗ – поможет быстро реагировать на происходящие на рынке процессы.

ФАКТЫ

40,1 млн т

переработала на своих НПЗ «Газпром нефть» в 2017 г.

На 16 %

повысилась эффективность работы оборудования первичной переработки нефти на Московском НПЗ в результате модернизации установки ЭЛОУ-АВ-6

В январе этого года Shell объявила о планах строительства на Рейнландском нефтеперерабатывающем заводе в Германии установки электролиза мощностью 10 МВт для производства водорода. Электроэнергия для НПЗ будет вырабатываться с помощью возобновляемых источников энергии. Производство должно быть введено в строй в 2020 г. Оно станет первым примером промышленного использования мембранной технологии мембранных электролитов. Сейчас на Рейнландском нефтеперерабатывающем заводе (крупнейшем в Германии) требуется около 180 тыс. т водорода в год, который производится с использованием природного газа. Новая установка электролиза обеспечит дополнительные 1 300 т водорода в год и будет полностью интегрирована в перерабатывающие процессы на НПЗ.

Модернизационный прорыв

Повышение эффективности нефтепереработки является приоритетной задачей и для масштабной программы модернизации российской компании «Газпром нефть». На НПЗ компании реализуются проекты увеличения производительности установок по переработке нефти, повышению эксплуатационной готовности и энергоэффективности производства, сокращению безвозвратных потерь. По итогам прошлого года компания переработала на своих НПЗ порядка 40,1 млн т. В условиях непростой ситуации на внутреннем рынке оптимальный режим загрузки нефтеперерабатывающих мощностей обеспечил максимально возможную доходность сегмента.

Так, экономический результат 45 мероприятий в области повышения производственной эффективности на 25 технологических объектах Московского НПЗ достиг в 2017 г. 1,3 млрд рублей. Модернизация установки первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВ-6 привела к росту эффективности работы оборудования на 16 %. На МНПЗ были реализованы проекты, нацеленные на увеличение выпуска компонентов высокооктанового бензина на установке каталитического риформинга и снизившие нагрузку на технологическое оборудование установки висбрекинга. Всего за 2011–2017 гг. на Московском нефтеперерабатывающем заводе выполнены 250 таких проектов, что дало экономический эффект в 15 млрд рублей. На 2018 г. запланирован проект внедрения технологии предварительной обработки технологических установок к плановым ремонтам.

Московский НПЗ стал площадкой для внедрения наилучших доступных технологий, а также применения передовых природоохранных решений. В прошлом году «Газпром нефть» завершила на МНПЗ строительство биологических очистных сооружений «Биосфера», позволяющих в значительной степени сократить выбросы сточных вод предприятия. Московский НПЗ реализует масштабную экологическую программу, в результате которой уровень воздействия предприятия на окружающую среду должен уменьшиться примерно в 4 раза.

В октябре прошлого года на Омском нефтеперерабатывающем заводе стартовало строительство инфраструктурных проектов второй очереди модернизации завода. Запланированы инвестиции в размере более 24 млн рублей до 2020 г. Цель второй стадии модернизации заключается в повышении эффективности нефтепереработки: увеличения ее глубины и росте объема выпуска светлых нефтепродуктов. На Омском НПЗ ведется строительство новой установки замедленного коксования, которую компания планирует ввести в эксплуатацию в 2020 г. Установка позволит увеличить выпуск бензина и дизельного топлива с каждой тонны переработанной нефти. Это один из крупнейших проектов модернизации НПЗ в России. Программа модернизации Омского НПЗ нацелена на повышение глубины переработки до 97 % и увеличение выхода светлых нефтепродуктов до 80 %. Также в октябре 2017 г. на ОНПЗ началось сооружение нового комплекса биологических очистных сооружений.

ФАКТЫ

В 4 раза

уменьшился уровень воздействия предприятия на окружающую среду в результате экологической программы, реализуемой Московским НПЗ

До 97 %

повысится глубина переработки на Омском НПЗ в результате модернизации производства

До 80 %

увеличится выход светлых нефтепродуктов на Омском НПЗ

«Газпром нефть» начала строительство нового комплекса глубокой переработки с технологией замедленного коксования на своем сербском НПЗ в Панчево, что позволит российской компании добиться здесь мирового рекорда в 99,2 % глубины переработки. Общая сумма инвестиций в новый проект превысит 300 млн евро – на сегодня это крупнейший инвестиционный проект в экономике Сербии. Завершение строительства намечено на конец 2019 г. По словам главы ВИНК Александра Дюкова, компания ставит перед собой задачи увеличения эффективности переработки и реализации, а также роста объемов производства высокомаржинальных, востребованных рынком, с высокой добавленной стоимостью нефтепродуктов, в том числе высокотехнологичных масел и битумов.

Как сообщили в пресс-службе компании, модернизация нефтеперерабатывающих предприятий «Газпром нефти» позволит достичь максимального уровня глубины нефтепереработки и выхода светлых нефтепродуктов – ключевых показателей операционной эффективности НПЗ. Кроме того, важным аспектом реализуемой программы является внедрение передовых природоохранных технологий, в том числе в области мониторинга и контроля за воздействием производства на окружающую среду.

Кроме того, «Газпром нефть» активно готовится к внедрению новых технологий в рамках цифровой трансформации в сфере переработки, логистики и сбыта нефтепродуктов. Применение цифровых технологии по всей цепочке создания стоимости может способствовать повышению эффективности сегмента: привести к изменениям модели управления бизнесом, бизнес-процессов и перестройке модели организации и ведения дел в компании.

МОСКОВСКОМУ НПЗ – 80 ЛЕТ!

Министерство энергетики Российской Федерации

Приветствие руководству и работникам Московского НПЗ в связи с 80-летием завода

От лица Министерства энергетики Российской Федерации и от себя лично поздравляю руководство и работников Московского нефтеперерабатывающего завода с 80-летием!

Московский НПЗ был и остается флагманом нефтеперерабатывающей отрасли России, задающим темп ее развития и технологической модернизации. Завод не теряет позиций и долгие годы остается крупнейшим столичным предприятием, с мощностью 11 млн тонн нефти и глубиной переработки 75,8 %, гарантирующим энергетическую стабильность в регионе.

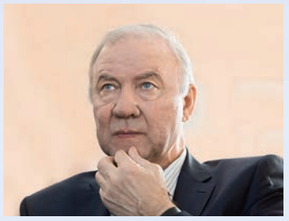
Своевременное внедрение самых современных технологий, обеспечивающих надежную, энергоэффективную и ресурсосберегающую работу, делает Московский НПЗ одним из передовых предприятий не только Москвы, но и всей страны.

Желаю сотрудникам Московского НПЗ крепкого здоровья, стабильности, успехов в работе и скорейшей реализации намеченных планов!

Заместитель Министра энергетики Российской Федерации

К.В. Молодцов

От имени Российского союза химиков и от себя лично поздравляю коллектив и руководство Московского нефтеперерабатывающего завода с 80-летием!



За эти годы Московский НПЗ прошел длинный путь, модернизируя и наращивая мощности, расширяя штат и повышая квалификацию сотрудников, внедряя инновационные технологии в области нефтепереработки, заботясь об экологической безопасности, удерживая при этом позиции лидера среди крупнейших нефтеперерабатывающих предприятий России. Нефтеперерабатывающая промышленность – замыкающее звено нефтяной отрасли, и от ее состояния зависят общие производственные показатели, экономика и стратегическая безопасность России. Уверен, что благодаря грамотному подходу, высокой ответственности и постоянной модернизации производства Московский НПЗ будет и дальше занимать передовые позиции в топливно-энергетическом комплексе нашей страны.

Хотим пожелать, чтобы годами накопленный опыт всегда способствовал воплощению в жизнь новых проектов и реализации намеченных планов!

Президент Российского союза химиков

В.П. Иванов

Уважаемый Виталий Игоревич! и коллектив АО «Газпромнефть – МНПЗ»!

От имени Департамента науки, промышленной политики и предпринимательства города Москвы тепло и сердечно поздравляю вас с 80-летием со дня образования АО «Газпромнефть – Московский нефтеперерабатывающий завод»!

За восемь десятилетий плодотворной работы предприятие внесло весомый вклад в развитие нефтеперерабатывающей отрасли не только города Москвы, но и всей страны.

Сегодня благодаря эффективной работе АО «Газпромнефть – МНПЗ» отрасли городского хозяйства бесперебойно снабжаются качественным топливом. Хочу особенно отметить, что производственная деятельность АО «Газпромнефть – МНПЗ» неизменно отвечает высоким стандартам экологической и промышленной безопасности. За десятилетия работы предприятие накопило значительный производственный опыт, при этом активно используются современные методы решения производственных задач, внедряются инновационные технологии.

Эти достижения основаны на результатах вашего колоссального труда, на профессионализме и наработанных за десятилетия компетенциях. Уверен, что ваша ответственность, знание дела и богатый профессиональный опыт будут и впредь способствовать надежному и динамичному развитию как предприятия, так и отрасли в целом.

Правительство Москвы высоко ценит плодотворную деятельность коллектива АО «Газпромнефть – МНПЗ».

Искренне поздравляю всех вас с юбилеем и от всей души желаю компании, ее руководству и сотрудникам благополучия, процветания и дальнейшего плодотворного развития на благо города и всей России!

Руководитель Департамента науки, промышленной политики и предпринимательства города Москвы

А.А.Фурсин

Генеральному директору Московского нефтеперерабатывающего завода В.И. Зуберу
Коллективу и ветеранам МНПЗ

Уважаемый Виталий Игоревич! Уважаемые коллеги! Дорогие друзья!

От имени Союза нефтегазопромышленников России поздравляю вас с 80-летним юбилеем вашего прославленного предприятия.

Вся история развития топливно-энергетического комплекса страны – это история самоотверженной деятельности огромного коллектива ученых, инженеров, геологов, строителей, нефте- и газодобытчиков, переработчиков, в течение нескольких десятилетий создававших и создающих национальное богатство страны. Именно их бесценный, упорный труд сложил мощный комплекс, уже многие годы являющийся ключевой отраслью экономики России, которая обеспечивает нужды всех отраслей промышленности и населения, служит важнейшим источником валютных поступлений.

Немало славных примеров высокого творчества, героизма в этой летописи приходится и на долю коллектива вашего предприятия, сыгравшего за 80 лет серьезную роль в снабжении топливом Москвы и других городов центральной России, в бесперебойной поставке топлива для советской армии. Военные годы особенно имеют полное право считаться подвигом всего трудового коллектива завода: всю войну завод проработал без выходных и остановок, бесперебойно снабжая топливом и фронт, и тыл. По заслугам коллективу предприятия за героический труд 14 раз присуждалось переходящее Красное знамя Государственного комитета обороны, которое впоследствии было передано заводу на вечное хранение.

Сегодняшний праздник, посвященный знаменательному юбилею, коллектив Московского НПЗ заслужил с лихвой. Отчетные цифры, проделанного коллективом за 80 лет, достойны глубокого уважения. На предприятии проделана большая работа в рамках беспрецедентной для отрасли программы экологической модернизации. Московский НПЗ стал лидером в области применения передовых природоохранных решений, отраслевой площадкой для внедрения наилучших доступных технологий.

От всего сердца желаем продолжения знатных трудовых традиций, успехов в творческом поиске! Доброго настроения, удачи Вам и Вашим близким! Благополучия, здоровья и счастья!

Геннадий ШМАЛЬ,

президент Союза нефтегазопромышленников России

Neftegaz.RU
номер 4/2018 г.

БИЗНЕС-АКЦЕНТ

БИЗНЕС-АКЦЕНТ

ГЛУБОКАЯ ПЕРЕРАБОТКА

ЧТО ДАСТ ЗАПУСК УСТАНОВКИ «ЕВРО+» МОСКОВСКОМУ НПЗ

Анастасия Никитина

УДК 665.642

ВСЕМ ИЗВЕСТНО, ЧТО ГЛУБИНА ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ – ЭТО ОДИН ИЗ ВАЖНЕЙШИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ. ВО-ПЕРВЫХ, ПОТОМУ ЧТО ОН ПОКАЗЫВАЕТ СКОЛЬКО ПОЛЕЗНОЙ ПРОДУКЦИИ ПОЛУЧАЕТСЯ ИЗ КАЖДОЙ ТОННЫ НЕФТИ, А ВО-ВТОРЫХ, ПОТОМУ ЧТО ПОЗВОЛЯЕТ ЭФФЕКТИВНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ КАЖДЫЙ БАРРЕЛЬ «ЧЕРНОГО ЗОЛОТА». ТО, ЧТО ГЛУБИНА ПЕРЕРАБОТКИ В РОССИИ В СРЕДНЕМ НАХОДИТСЯ НА УРОВНЕ 70–80 % – ТОЖЕ ИЗВЕСТНЫЙ ФАКТ. ЭТО НЕ САМЫЙ ПЛОХОЙ ПОКАЗАТЕЛЬ, НО В СРАВНЕНИИ С ТЕМИ ЖЕ США, ГДЕ ЭТОТ ПОКАЗАТЕЛЬ ДЕРЖИТСЯ НА УРОВНЕ 95–96 %, НАМ ЕСТЬ КУДА РАСТИ. И РОССИЙСКИЕ НПЗ РАСТУТ, РЕАЛИЗУЯ МАСШТАБНЫЕ ПРОГРАММЫ МОДЕРНИЗАЦИИ. ТАК, МОСКОВСКИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД «ГАЗПРОМ НЕФТИ» НЕ СТАЛ ИСКЛЮЧЕНИЕМ: В ЮБИЛЕЙНЫЙ ГОД НА ПРЕДПРИЯТИИ БУДЕТ ЗАПУЩЕНА КОМБИНИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ «ЕВРО+», КОТОРАЯ ЗАМЕНИТ СРАЗУ 5 УСТАНОВОК ПРЕДЫДУЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ

EVERYONE KNOWS THAT THE DEPTH OF REFINING IS ONE OF THE MOST IMPORTANT PERFORMANCE INDICATORS OF AN OIL REFINERY. FIRSTLY, BECAUSE IT SHOWS HOW MUCH USEFUL PRODUCTS ARE OBTAINED FROM EACH TON OF OIL, AND SECONDLY, BECAUSE IT ENSURES THE EFFECTIVE USE OF EVERY BARREL OF "BLACK GOLD". THE FACT THAT THE DEPTH OF REFINING IN RUSSIA IS 70-80% ON AVERAGE IS ALSO WELL-KNOWN. THIS IS NOT THE WORST INDICATOR, BUT IN COMPARISON WITH THE SAME IN USA, WHERE THIS INDICATOR IS KEPT AT THE LEVEL OF 95-96%, THERE IS ROOM FOR GROWING. AND RUSSIAN REFINERIES ARE GROWING, WITH IMPLEMENTING LARGE-SCALE MODERNIZATION PROGRAMS. SO, THE MOSCOW REFINERY OF "GAZPROM NEFT" WAS NOT AN EXCEPTION: IN THE YEAR OF ITS ANNIVERSARY, THE COMPANY WILL LAUNCH A COMBINED EURO+ REFINERY, WHICH WILL REPLACE 5 PLANTS OF THE PREVIOUS GENERATION

Ключевые слова: *Московский НПЗ, «Газпром нефть», установка «Евро+», модернизация, повышение глубины переработки нефти, энергоэффективность, экологическая безопасность.*

Московский нефтеперерабатывающий завод «Газпром нефти» – главный поставщик топлива на столичный рынок – в 2018 году отмечает 80-летний юбилей. С одной стороны, это солидный возраст и богатая история, а с другой… именно за последние несколько лет время для завода словно повернулось вспять. Причина тому – масштабнейшая модернизация. Комплексное обновление производства, направленное прежде всего на повышение энергоэффективности, экологической безопасности и, конечно, повышение глубины переработки нефти.

Одним из ключевых проектов модернизации стало строительство комбинированной установки переработки нефти «Евро+», которая заменит собой сразу 5 действующих установок предыдущего поколения. Кроме того, ввод в эксплуатацию нового оборудования позволит нарастить объем первичной переработки, а также дополнительно запустить процесс изодепарафинизации дизельного топлива, что позволит получать более качественные зимние марки и в большем объеме. Последнее будет актуально для зимнего сезона, когда, с одной стороны, есть спрос на керосин, а с другой — нужно дизельное топливо.

Но обо все по порядку. Комбинированная установка «Евро+» фактически заменит так называемое «малое технологическое кольцо» Московского НПЗ, которое было введено в эксплуатацию в 1960-х годах прошлого века. Несмотря на знаменитую советскую «неубиваемость», современное оборудование все-таки априори надежнее того, что было спроектировано и построено много лет назад. Кроме того, это совершенно другой уровень автоматизации и противоаварийной защиты.

ФАКТЫ

в 2 раза
повысится производительность процессов после запуска комбинированной установки «Евро+»

До 85 %
увеличение глубины переработки нефти

Сейчас в состав «малого кольца» входят: электрообессоливающая установка ЭЛОУ-2, колонна атмосферно-вакуумной перегонки нефти АВТ-3, блок стабилизации и вторичной перегонки бензина 22/4, установки каталитического риформинга Л-35-11/300М, гидроочистки дизельного топлива Л-24/5 и висбрекинга. После запуска «Евро+» именно эти установки будут демонтированы, за исключением последней, т.к. старая установка гидроочистки дизтоплива будет перепрофилирована на гидроочистку керосина.

Важно отметить, что саму «Евро+» все-таки не совсем верно считать одной установкой. Она потому и называется комбинированной, что в ее состав войдут пять технологических комплексов: первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ 6, риформинга бензина, гидроочистки дизельного топлива с блоком изодепарафинизации, газофракционирования и блок регенерации амина.

Neftegaz.RU
номер 4/2018 г.

КОМБИНИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ «ЕВРО+»

Заменит «малое технологическое кольцо» нефтепереработки, которое было введено в 1960-х годах и будет демонтировано в 2018 году

«ЕВРО+» ЭФФЕКТИВНЕЕ

- В 2 раза производительнее
- Увеличение глубины переработки до 85%
- Рост энергоэффективности
- Занимаемая площадь на 15% меньше
- Увеличение интервала между ремонтами с 2 до 4 лет

«ЕВРО+» ЭКОЛОГИЧНЕЕ

- Снижение эмиссии загрязняющих веществ в среднем на 11% на тонну переработанной нефти
- Переход на работу на экологическом газовом топливе

ГАЗПРОМ НЕФТЬ | Московский нефтеперерабатывающий завод

* блок не выводится из работы, а переводится на новый рабочий профиль – гидроочистку керосина

Типология процессов (первичной переработки, гидроочистки, реформинга), конечно, останется прежней, но в новом комплексе глубокой переработки те же процессы станут более сложными, потому что установки принципиально другие, с гораздо более высокими качественными показателями и параметрами эффективности.

Например, у новой установки первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ-6, по сравнению с существующей АВТ-3, будут лучше происходить отборы, соответственно экономически она будет существенно эффективнее. Рифоминг тоже станет более продуктивен, как с энергетической точки зрения, так и со стороны существенного увеличения производимых октано-тонн за счет повышения октанового числа реформата – до 104 ед. (вместо существующих 95–96). Напомним, что октановое число бензина – очень важный показатель, от которого зависят эксплуатационные свойства топлива, а также динамические и другие характеристики автомобилей. Высокоэффективную работу также обеспечит передовая технология непрерывной регенерации катализатора, используемая в каталитическом риформинге.

ФАКТЫ

1,715

млн тонн в год дизельного топлива «Евро-5» будут производить на МНПЗ после запуска установки

Таким образом, преимуществ у комбинированной установки «Евро+» множество:

- повышение производительности процессов в 2 раза;
- увеличение глубины переработки нефти до 85 %, что очень важно;
- существенный рост энергоэффективности;
- увеличение интервала между планово-предупредительными ремонтами с 2-х до 4-х лет;
- снижение эмиссии загрязняющих веществ в среднем на 11 % на каждую тонну перерабатываемой нефти;
- переход на работу на газовом экологическом топливе.

Годовая мощность первичной переработки нефти после ввода «Евро+» составит 6 млн тонн. Производительность блоков риформинга бензина и гидроочистки дизельного топлива составит 1 и 2 млн тонн в год. Кроме того, в результате ввода установки в эксплуатацию годовой объем переработки нефти на МНПЗ вырастет до 12 млн тонн.

Кроме того, комбинированная установка обеспечит рост выхода светлых нефтепродуктов и расширение номенклатуры выпускаемой продукции, в т.ч. вакуумного газойля, дизельного топлива Евро-5, гудрона, реактивного топлива, сжиженных газов и т.д.

Кстати, несмотря на то, что по мощности «Евро+» будет превосходить «малое кольцо» в два раза, занимаемая ею площадь, наоборот, сократится на 15%. Московский НПЗ вообще имеет характерную особенность – в отличие от многих других российских нефтеперерабатывающих предприятий, он находится в черте города и все технологические комплексы завода более компактны и располагаются на близком расстоянии друг от друга. Сравните: МНПЗ занимает всего 286 га земли, тогда как другие российские НПЗ сопоставимой мощности располагаются на территориях по 1200–1500 га.

ФАКТЫ

в 2 раза

«Евро+» будет превосходить по мощности «малое кольцо»

Отдельно стоит упомянуть о росте экологической эффективности, ведь запуск нового оборудования существенно улучшит экологическую обстановку в зоне влияния предприятия. Выбросы загрязняющих веществ снизятся на 11% в расчете на каждую тонну переработанного сырья. Московский НПЗ вообще ставит повышение экологической безопасности одним из приоритетных направлений своего развития. Благодаря реализованным мероприятиям в рамках модернизации МНПЗ уже на 50% снизил воздействие производства на окружающую среду, в т.ч. на 36% уменьшил поступление загрязняющих веществ в атмосферу, а к 2020 г., когда второй этап модернизации завершится, воздействие на окружающую среду будет сокращено еще на 50%.

В настоящий момент в рамках строительства «Евро+» завершены самые масштабные и продолжительные по времени мероприятия:

- установлено 38,2 тыс. м^3 железобетонных конструкций;
- изготовлено 4,4 тыс. тонн деталей и узлов трубопроводов;
- смонтировано свыше 19 тыс. тонн металлоконструкций и свыше 4 тыс. тонн технологических трубопроводов;
- установлены на фундаменты и металлоконструкции более 400 ед. оборудования.

Работы идут в рамках графика, т.е. строительство завершится в срок. Напомним, что завершение строительства комбинированной установки намечено на осень 2018 года, так что ждать осталось совсем недолго. ●

Keywords: *Moscow Refinery, Gazprom Neft, Euro+, modernization, increase of depth of oil refining, energy efficiency, environmental safety.*

Neftegaz.RU
номер 4/2018 г.

БИЗНЕС-АКЦЕНТ

НОВЫЕ СТАНДАРТЫ ЭКОЛОГИЧНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Денис Савосин

УЖЕ 7 ЛЕТ НА МОСКОВСКОМ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ЗАВОДЕ ПОЛНЫМ ХОДОМ ИДЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АПГРЕЙД. РЕЗУЛЬТАТОМ УЖЕ РЕАЛИЗОВАННЫХ ЭТАПОВ МОДЕРНИЗАЦИИ СТАЛО СНИЖЕНИЕ НА 50% ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, В ТОМ ЧИСЛЕ УМЕНЬШЕНИЕ НА 36% ПОСТУПЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ, СТРОИТЕЛЬСТВО УЛЬТРАСОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ДО 100%

FOR 7 YEARS THE MOSCOW REFINERY HAS EXPERIENCED A FULL TECHNOLOGICAL UPGRADE. THE RESULT OF THE ALREADY IMPLEMENTED MODERNIZATION STAGES LED TO A 50% REDUCTION IN THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF PRODUCTION, INCLUDING A 36% REDUCTION OF POLLUTANT EMISSIONS INTO THE ATMOSPHERE, AND THE CONSTRUCTION OF A 100% STATE-OF-THE-ART WASTEWATER TREATMENT SYSTEM

Ключевые слова: *модернизация, очистка сточных вод, экологический мониторинг, «Биосфера», Московский НПЗ.*

УДК 665.66

Предприятия, расположенные в черте города, всегда несут двойную ответственность за безопасность своего производства. Поэтому руководством компании была разработана целая программа по улучшению экологических показателей, состоящая из пяти ключевых проектов.

С самого начала модернизации основным приоритетом была забота об окружающей среде. Результатом первого этапа (2011–2015 гг.), в ходе которого было реализовано более половины экологических проектов, стало снижение воздействия на экосистему в два раза. Такое же снижение нагрузки произойдет и на втором этапе, который завершится в 2020 г.

Биосфера

Один из ключевых проектов второго этапа – пуск на Московском НПЗ самого технологически совершенного водоочистного промышленного комплекса в регионе. «Биосфера» представляет собой многоступенчатую систему очистки, куда промышленные стоки поступают после предварительной подготовки на механических очистных сооружениях МНПЗ. Сначала, для усреднения состава в четырех резервуарах объемом 10 тыс. м^3, стоки перемешиваются, а затем поступают в блок флотации, где из них мощным потоком воздуха выбиваются все механические примеси и нефтепродукты. После флотаторов вода проходит мембранный биореактор в центральной части установки, предназначенный для удаления взвешенных веществ, органических соединений и биогенных элементов (азота и фосфора). Здесь сточные воды смешиваются с илом, который содержит микроорганизмы, способные поглощать и перерабатывать остатки нефтепродуктов. Они приспособлены к этой среде и специально для «Биосферы» были выращены на Люберецких очистных сооружениях «Мосводоканала». После того как ил выполнит свою функцию, он отфильтровывается сквозь тысячи мембран, диаметр пор которых меньше человеческого волоса. Это самое современное из существующих сегодня решений очистки воды. Эксперты утверждают, что в мире существует не более 2 тыс. установок, работающих на мембранном реакторе, т.к. это одна из самых эффективных и, соответственно, дорогих технологий.

ФАКТЫ

До **99,9** %
предприятие повысило эффективность очистки сточных вод

75 %
используемой воды теперь возвращается в производственный цикл, обеспечивая практически замкнутый цикл водопотребления

На финальной стадии уже очищенную воду под напором пропускают через 200 тонн активированного угля, а затем – сквозь 1440 мембран обратного осмоса, размер ячеек которых не больше молекулы воды. Только после этого очищенная вода поступает обратно в производство, а отфильтрованные нефтепродукты – в переработку. Часть очищенной воды поступает в городские очистные сооружения, а часть возвращается в производство, формируя таким образом практически замкнутую систему. У предприятия полностью отсутствуют открытые стоки в Москва-реку. Даже дождевая вода собирается в систему ливневой канализации и проходит очистку.

Мощность «Биосферы» рассчитана до 1400 м^3 воды в час. Это отечественная разработка, половина оборудования которой также была произведена в России.

По словам доцента кафедры Биотехнологии РХТУ им. Д.И. Менделеева, к.т.н. Кузнецова А.Е., эта технология очистки позволяет существенно повысить производительность очистных сооружений. Все оборудование рассчитано таким образом, что стабильный режим функционирования сохраняется при разных режимах работы.

Через 2 месяца после ввода в эксплуатацию завод посетили специалисты «Зеленого патруля», которые провели отбор очищенных сточных вод Московского НПЗ. После получения анализа воды, председатель правления

организации А. Нагибин отметил, что «подобных технологий очистки со столь высокой эффективностью в российском опыте нефтепереработки еще не было».

Экомониторинг

Еще одно ключевое направление программы экологической модернизации Московского НПЗ – это снижение воздействия на окружающую среду и контроль состояния воздуха.

В сентябре 2017 г. завод передал министерству экологии и природопользования Подмосковья новую мобильную лабораторию экологического мониторинга. Лаборатория оснащена современными системами для выявления загрязняющих веществ в воздухе, в том числе сероводорода, оксида азота, углеводородов, метана, диоксида серы, оксида углерода.

Для контроля за состоянием окружающей среды с 2015 г. на заводе внедряется уникальная для отечественной нефтеперерабатывающей отрасли автоматизированная система мониторинга воздуха (АСМВ).

Система собирает и сопоставляет данные, полученные с датчиков, установленных внутри труб технологических объектов завода и в автоматическом режиме непрерывно передает информацию в центральную операторную завода, отдел охраны окружающей среды МНПЗ и городскую службу «Мосэкомониторинг». Это позволяет в режиме реального времени контролировать воздействие предприятия на атмосферу.

Помимо этого, дважды в сутки независимая лаборатория проверяет воздух на территории самого завода, а также в пределах его санитарно-защитной зоны. Все полученные данные мгновенно поступают на экран «Экоинформера», установленный на ул. Капотня, и передаются в надзорные ведомства, а также в открытом доступе публикуются на сайте предприятия.

Экооборудование

За десятилетия своего существования завод пережил несколько исторических эпох, от тех времен, когда технологии не позволяли заботиться об экологии так, как сегодня, а собственники не считали это приоритетом в своей работе. Поэтому на первом этапе модернизации было решено ликвидировать отходы производства, накопленные за предыдущие 60 лет работы завода.

В 2012 г. была полностью реконструирована битумная установка Московского НПЗ – крупнейшая в России установка по производству вяжущих, благодаря чему ее производительность выросла до 1,7 млн т год. Важным итогом модернизации установки стал вывод из эксплуатации и демонтаж малой битумной установки. Ее перевели на технологию закрытого розлива. А также реконструировали установку по производству серы.

ФАКТЫ

38 %
московского рынка бензина приходится на долю Московского НПЗ

В 2,5 раза
снизилось потребление речной воды и сократилась нагрузка на городские очистные сооружения Мосводоканала

Экотопливо

Программа модернизации завода позволила не только снизить нагрузку на окружающую среду, но и улучшить качество выпускаемого топлива.

Сегодня на долю Московского НПЗ приходится 38 % московского рынка бензина. Поэтому к его качеству на заводе предъявляют самые высокие требования.

На начальном этапе модернизации были запущены современные установки гидроочистки бензина, каталитического крекинга и изомеризации легкой нафты, а также реконструирована установка гидроочистки дизельного топлива, которая направлена на снижение содержания серы и полиароматических углеводородов.

В 2013 г. завод перешел на выпуск моторного топлива экологического класса «Евро-5». При его использовании автомобильный выхлоп содержит в 5 раз меньше соединений серы по сравнению с топливом предыдущего поколения.

В течение трех лет компания планирует завершить программу второго этапа комплексной модернизации, выведя свои НПЗ в 2020 г. в мировые лидеры по экологическим показателям.

Keywords: *modernization, wastewater treatment, environmental monitoring, «Biosphere», Moscow refinery.*

РЕКЛАМА

ProSoft® SYSTEMS

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ
REGUL RX00

для построения ответственных и отказоустойчивых АСУ ТП

Десятки внедрений в составе ответственных АСУ ТП
в резервированном исполнении
на территории РФ

REGUL R500

- «горячее» резервирование
- «горячая» замена модулей
- время цикла прикладной программы от 1 мс
- высокоточные измерительные модули (±0,025%)
- веб-интерфейс
- встроенные архивы (4 ГБ)
- встроенная визуализация
- межповерочный интервал 6 лет

Линейка контроллеров REGUL RX00 будет представлена с 16 по 19 апреля,
на выставке «НЕФТЕГАЗ-2018», в ЦВК «Экспоцентр»;
стенд 23В15, павильон 2, зал 3

Инженерная компания ООО «Прософт–Системы»
620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194а
prosoftsystems.ru

тел.: +7 (343) 3-565-111,
факс: +7 (343) 3-100-106
info@prosoftsystems.ru

РЕШЕНИЯ ГК «ССТ» ОБОГРЕВАЮТ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС «БИОСФЕРА» МОСКОВСКОГО НПЗ

Виктор Лисицын,
руководитель проектов, «ССТэнергомонтаж»

Николай Синяков,
начальник отдела АСУ ТП, «ССТэнергомонтаж»

В УНИКАЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ «БИОСФЕРА» МОСКОВСКОГО НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА ПОЛУЧИЛИ ПРИМЕНЕНИЕ РЕШЕНИЯ ГРУППЫ КОМПАНИЙ «СПЕЦИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ» (ГК «ССТ»). ТРУБОПРОВОДЫ, РЕЗЕРВУАРЫ, ПОЛЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЛОЩАДОК И ПРОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПЕРЕДОВОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ, ЗАПУЩЕННОЙ РУКОВОДСТВОМ ПАО «ГАЗПРОМ НЕФТЬ» И МЭРИЕЙ МОСКВЫ, ЗАЩИЩЕНЫ ОТ ЗАМЕРЗАНИЯ СИСТЕМОЙ ЭЛЕКТРООБОГРЕВА НА ОСНОВЕ САМОРЕГУЛИРУЮЩИХСЯ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ И РЕЗИСТИВНЫХ КАБЕЛЕЙ LLS

SST GROUP SOLUTIONS WERE APPLIED IN THE UNIQUE COMPLEX OF BIOLOGICAL TREATMENT FACILITIES "BIOSPHERE" AT THE MOSCOW REFINERY. PIPELINES, TANKS, FLOORS OF TECHNOLOGICAL PLATFORMS AND OTHER EQUIPMENT OF THE ADVANCED ENVIRONMENTAL FACILITY LAUNCHED BY THE MANAGEMENT OF GAZPROM NEFT PJSC AND THE MOSCOW CITY ADMINISTRATION ARE PROTECTED FROM FREEZING BY THE ELECTRIC HEATING SYSTEM BASED ON SELF-REGULATING HEATING CABLES AND LLS SERIES-RESISTANCE CABLES

Ключевые слова: *очистные сооружения, трубопроводы, резервуары, полы технологических площадок, система электрообогрева.*

РЕКЛАМА

БИЗНЕС-АКЦЕНТ

Уникальному объекту – уникальные решения

Главная установка комплекса «Биосфера» обогревается решениями Группы компаний «Специальные системы и технологии». Длина поставленных нагревательных кабелей составила 22,5 км в системах общей номинальной мощностью 750 кВт. Трубопроводы диаметром от 10 до 500 мм, вертикальные стальные резервуары объемом от 100 до 10 000 м^3, полы технологических площадок, импульсные линии, контрольно-измерительные приборы, а также насосное оборудование надежно защищены от технологических перепадов температур и замерзания в холодное время.

На Московском нефтеперерабатывающем заводе впервые была спроектирована и смонтирована система электрообогрева на уникальных по своей конструкции флотационных установках. Все шкафы управления системой электрообогрева соединены между собой в общую сеть с помощью оптоволоконного кабеля, монтаж которого выполнялся компанией впервые.

Максимальное удобство управления и регулирования обогрева обеспечивает автоматизированная система управления электрообогревом (АСУЭ). Она представляет собой комплекс средств автоматического управления, мониторинга, сбора и передачи информации и сигналов, поступающих от шкафов управления, которые могут быть расположены по всей территории установки, в операторную.

ФАКТЫ

22,5 км
длина поставленных нагревательных кабелей

750 кВт
общая мощность в системах нагревательных кабелей

От 10
до 500 мм – диаметр трубопровода

АСУЭ – это оптимальное управление электрообогревом и максимальное энергосбережение за счет разработанных алгоритмов управления

Функционал системы позволяет получить широчайший спектр информации: значения температуры, ток нагрузки, напряжение питающей сети, энергопотребление, аварийные ситуации и многие другие показатели. Удаленный сбор данных, контроль и регулирование расхода электроэнергии дает возможность существенно снизить эксплуатационные затраты.

ГК «ССТ» разработала высокоинтеллектуальную программу автоматизированного управления электрообогревом, позволяющую оператору наблюдать и управлять параметрами всей системы, находясь перед экраном компьютера. Для Московского НПЗ специалисты компании впервые подключили и настроили систему автоматизации от шкафов управления до рабочего места диспетчера с учетом требований эксплуатирующего персонала и технологических служб.

Нагревательные кабели для «Биосферы»

В большинстве систем электрообогрева комплекса «Биосфера» использовались саморегулирующиеся нагревательные кабели. Они способны реагировать на температуру окружающей среды, уменьшая или прибавляя уровень тепловыделения. Саморегулирующийся кабель не расходует лишнюю энергию, поэтому является энергоэффективным изделием. Основные элементы кабеля – две

параллельные медные токопроводящие жилы, между которыми по всей длине расположена греющая часть из температурно-зависимого полупроводникового слоя (проводящей матрицы).

Группа компаний «Специальные системы и технологии» – единственный в России производитель проводящих пластмасс и саморегулирующихся кабелей на их основе. Выпуск уникальной продукции начался в 2015 году на базе завода в Ивантеевке. Проект по расширению производства получил поддержку Фонда развития промышленности. Саморегулирующиеся кабели ГК «ССТ» включены в отраслевой план по импортозамещению Министерства промышленности и торговли РФ, а также соответствуют требованиям Постановления Правительства № 719 от 17 июля 2015 года (не имеют аналогов, произведенных на территории Российской Федерации).

ФАКТЫ

От 100

до 10 000 м³ – объем вертикальных стальных резервуаров

Группа компаний «Специальные системы и технологии» – единственный в России производитель проводящих пластмасс и саморегулирующихся кабелей на их основе полного цикла

Также для обогрева комплекса «Биосфера» применялся кабель LLS. Он представляет собой конструкцию из трех параллельных нагревательных жил из медной проволоки, поверх которой наложена оплетка из медной луженой проволоки. Изоляция и оболочка кабеля LLS сделаны из кремнийорганической резины, которая позволяет сохранить свои электрические и механические свойства в широком диапазоне температур и получить тепловыделение в кабеле до 40 Вт/м.

Экологии во благо

Строительство инновационных биологических очистных сооружений «Биосфера» стоимостью свыше 9 млрд рублей проходит по программе комплексной модернизации МНПЗ. Всего инвестиции в обновление завода в Капотне составляют более 250 млрд рублей. Благодаря реализованным мероприятиям предприятие на 50% снизило воздействие производства на окружающую среду, в том числе на 36% уменьшив поступление загрязняющих веществ в атмосферу.

«При строительстве комплекса «Биосфера» применялись самые передовые технологии международного уровня, среди которых и наши системы электрообогрева. Внедрение инновационных решений, в том числе под проект, задают высокий стандарт для других предприятий топливно-энергического комплекса. Наша компания всегда готова к решению задач любого уровня сложности в области электрообогрева. Для этого мы обладаем всем необходимым: многолетней экспертизой, высококлассными специалистами, продукцией мирового качества», – заключает Валерий Тюлюканов, директор по производству, «ССТэнергомонтаж».

Комплекс «Биосфера» стал победителем ежегодной международной экологической премии «Ecoworld-2017». Запуск биологических очистных сооружений позволил существенно улучшить экологическую ситуацию не только столицы, но и мира.

Keywords: *treatment facilities, pipelines, tanks, floors of technological platforms, electric heating system.*

СПЕЦИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

НАДЕЖНАЯ ТЕХНИКА НА СЛУЖБЕ СТРАНЫ

ВЫГОДА до 325 000 ₽[1]

До 4 лет гарантии[2]

Более 300 вариантов спецтехники

Межсервисный интервал до 20 000 км

До 8 лет гарантии от сквозной коррозии

www.azgaz.ru

8-800-700-0-747

Звонок по России бесплатный

ГАЗ

(1) Указанная выгода действительна при приобретении Клиентом автомобиля ГАЗель NEXT ЦМФ (ГАЗ-A32R32-80 1/ST,5GA,A4A) стоимостью 1439 тыс. рублей с учетом одновременного действия программ: Фирменной лизинговой программы, Государственной программы льготного лизинга, программы «Свое дело» и программы «Фирменный Trade-in». Возможно участие Клиента во всех одновременно или в каждой отдельно из указанных программ с предоставлением соответствующей скидки: – по «Фирменной лизинговой программе» скидка в размере 66950 руб. предоставляется Клиенту, приобретающему данный автомобиль 2017 года выпуска в лизинг через лизинговую компанию-партнер ООО «Элемент Лизинг»; – по программе «Фирменный Trade-in» скидка в размере 100 000 руб. предоставляется Клиенту, сдающему по схеме Trade-in коммерческий автомобиль полной массой свыше 2400 кг., бывший во владении не менее 1 года. Действует только на автомобили 2017 года выпуска; – по Государственной программе льготного лизинга скидка предоставляется лизинговой компанией в размере 10% от стоимости автомобиля с учетом всех иных скидок и возможной доработки/тюнинга. Программа действует на автомобили, выпущенные не ранее 01.12.2017 г.; – по программе «Свое дело» скидка в размере 2,5% от стоимости автомобиля предоставляется Клиенту лизинговой компанией. Клиент – индивидуальный предприниматель или юр. лицо, должен быть включен в Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства. Программа действует на автомобили, выпущенные не ранее 01.12.2017 г.; Количество автомобилей ограничено. Предложение действительно до 30.04.2018 г. либо до окончания бюджета Программ. Подробности уточняйте в дилерских центрах ГАЗ. Не является публичной офертой. (2) 4 года гарантии предоставляются в рамках программы «Дополнительный год гарантии». Программа действует на отдельные модели автомобилей (ГАЗ-3302XX, ГАЗ-2310XX, ГАЗ-A2XRXX, ГАЗ-A3XRXX, где X – любой символ). Подробности уточняйте в дилерских центрах ГАЗ. Не является публичной офертой. РЕКЛАМА.

ДИЗЕЛЬНЫЕ ТОПЛИВА

Способ улучшения смазывающих свойств

ПРОВЕДЕНЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ПОЛУЧЕНИЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА ПУТЕМ ВВЕДЕНИЯ В БАЗОВОЕ ГИДРООЧИЩЕННОЕ ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО ПРОТИВОИЗНОСНЫХ БИОДОБАВОК. ПРОВЕДЕН СИНТЕЗ ПРОТИВОИЗНОСНЫХ БИОДОБАВОК-ПРИСАДОК. АНАЛИЗ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИСАДОК НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ГИДРООЧИЩЕННОГО ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА ПОКАЗАЛ, ЧТО ДИАМЕТР ПЯТНА ИЗНОСА СНИЖАЕТСЯ В ЧЕТЫРЕ РАЗА, КОЛИЧЕСТВО ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ (ОКСИДОВ УГЛЕРОДА, ДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ, ЛЕТУЧИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ И УГЛЕВОДОРОДОВ) СНИЖАЕТСЯ БОЛЕЕ ЧЕМ В 30 РАЗ

RESEARCH HAS BEEN CARRIED OUT TO PRODUCE ENVIRONMENTALLY FRIENDLY DIESEL FUEL BY INTRODUCING ANTI-WEAR BIO-ADDITIVES INTO THE BASE HYDRO-TREATED DIESEL FUEL. SYNTHESIS OF ANTI-WEAR BIO-ADDITIVES WAS CONDUCTED. ANALYSIS OF THE POSITIVE EFFECT OF ADDITIVES ON THE PERFORMANCE OF HYDRO-TREATED DIESEL FUEL HAS SHOWN THAT THE DIAMETER OF THE WEAR SCAR IS REDUCED 4 TIMES; THE AMOUNT OF HARMFUL EMISSIONS (CARBON OXIDES, DISPERSED PARTICLES, VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS AND HYDROCARBONS) IS REDUCED MORE THAN 30 TIMES

УДК 661.74

Ключевые слова: *экологически чистое (ЭЧ), дизельное топливо (ДТ), гидроочищенное, смазывающая способность, противоизносные, присадки, добавки.*

Кондрашева Наталья Константиновна,
Санкт-Петербургский горный университет, заведующая кафедрой ХТПЭ, профессор, д.т.н.

Еремеева Анжелика Михайловна,
Санкт-Петербургский горный университет, аспирант

Нелькенбаум Константин Савельевич,
Институт нефтехимии и катализа РАН, г. Уфа, аспирант

Нелькенбаум Савелий Алексеевич,
«Синтез и ТНП», директор

Потехина Татьяна Алексеевна,
Санкт-Петербургский горный университет, магистрант

Одной из основных проблем в России является недостаточно высокое качество товарных моторных топлив с улучшенными экологическими свойствами. Это обусловлено сразу несколькими причинами: во-первых, низкое качество сырой нефти, идущей на переработку; во-вторых, низкая глубина переработки, которая в среднем по России составляет порядка 72 %, против 95 % в европейских странах и США, недостаточно высокая степень гидрообессеривания; в-третьих, узкий круг отечественных производителей сопутствующей топливам продукции, которая необходима для доведения их до требуемых стандартами норм, в частности функциональных присадок и добавок [1,2,3], то есть небольшой объем производства и номенклатура отечественных присадок и довольно негативное отношение к топливам и их компонентам из возобновляемого растительного и животного сырья (биотопливам и биодобавкам).

При получении дизельного топлива высшего экологического стандарта на современных нефтеперерабатывающих предприятиях используют установки гидроочистки, гидродепарафинизации, гидродеароматизации, селективного и обычного гидрокрекинга, целевым назначением которых является очистка исходного сырья (прямогонной дизельной фракции) от различных сернистых, азотистых и кислородных соединений, металлов и других вредных примесей. Очистка происходит за счёт введения водорода (водородсодержащего газа) в сырьё при оптимальных температурах и высоком давлении (до 5 до 20 МПа), при этом кроме целевой С-С связи, разрушаются С-S, С-N и С-О связи, а также металлопорфириновые комплексы ванадия и никеля. На выходе получают целевой продукт – гидрогенизат (очищенное топливо), а S, N и O выходят с установки в виде газов – H_2S, NH_3 и H_2O, металлы же адсорбируются

на поверхности катализатора. Основные характеристики гидроочищенного дизельного топлива (Г/о ДТ) после установки глубокой гидроочистки – гидрообессеривания представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, дизельное топливо обладает недостаточно хорошей смазывающей способностью, которую необходимо улучшать с помощью введения в топливо противоизносных присадок.

Большинство присадок и добавок, допущенных к применению в России, имеют очень высокую стоимость и импортируются из-за рубежа (Германия, Швейцария, США и др.). В современной политико-экономической ситуации целесообразным является разработка технологии получения присадок и добавок к моторным топливам, в частности к дизельным из отечественных видов сырья [7, 8, 9].

К основным присадкам, допущенным к применению в России, относятся смазывающая присадка Dodilube 4940 фирмы Clariant, присадка R690 фирмы Infineum, Kerokorr LA 99C фирмы BASF, Миксент 2030 фирмы ООО «Алтайск. центр прикл. химии».

Активным компонентом всех отечественных аналогов является смесь карбоновых кислот растительного происхождения, тщательно очищенных от посторонних примесей, которая требует ввода в их состав добавок, повышающих окислительную стабильность и коррозионную стойкость, а зарубежных – карбоновые кислоты или их эфиры [4, 5].

Характеристика отечественных противоизносных присадок представлена в таблице 2.

Концентрация данного типа присадок в топливе составляет от 50 до 250 г/тонну. Стоит отметить, что присутствие органических кислот в составе дизельного топлива может привести к усилению коррозионных свойств топлива.

Зарубежные же присадки состоят в основном из жирных кислот таловых масел, содержание которых в топливе также может привести к потере коррозионной стойкости. Для сравнения в таблице 3 приведены свойства присадки зарубежного производства [6].

ТАБЛИЦА 1. Характеристика глубокогидроочищенного дизельного топлива

Показатель	Г/о ДТ
Цетановое число, ед.	51
Плотность при 20°С, кг/м^3	854
Вязкость при 40°С, мм^2/с	2,79
Температура вспышки, °С	80
Смазывающая способность, мкм	443
Содержание серы (3 вид), мг/кг	8
Температура помутнения, °С	-9
Температура застывания, °С	-17
Фракционный состав, °С 50 % перегоняется при температуре, не выше 95 % перегоняется при температуре, не выше	 279 330

ТАБЛИЦА 2. Характеристика глубокогидроочищенного дизельного топлива

Внешний вид	жидкость янтарного цвета
Плотность	920 кг/м^3 при 15 °С
Температура потери текучести	-5 °С
Температура вспышки в закрытом тигле	110 °С
Растворимость в дизельном топливе	полная
Кислотное число	150 мг КОН/г

ТАБЛИЦА 3. Свойства зарубежной противоизносной присадки Dodilube 4940

Показатель	Значение
Внешний вид, цвет	Жидкость бледно-желтого цвета
Вязкость при 20 °С	40 мПа · с
Температура вспышки	Выше 100 °С
Температура застывания	-10 °С
Удельный вес при 40 °С	0,91 г/мг

Данные присадки вводятся в топливо в диапазоне 25–200 г/т. Исходя из таблиц 2, 3 отметим, что кислоты таловых масел обладают лучшими низкотемпературными свойствами.

Для предотвращения возможного ухудшения коррозионных свойств дизельного топлива и одновременного улучшения его смазывающих свойств, было принято решение о получении сложных эфиров таловых масел в качестве добавки к глубокогидроочищенному дизельному топливу.

Таким образом, в качестве базового дизельного топлива использовалось гидроочищенное дизельное топливо, а в качестве эфирной добавки использовались продукты этерификации жирных кислот растительного масла двухатомным спиртом – этиленгликолем.

Для получения добавки осуществлялся синтез эфира путем проведения реакции этерификации жирных кислот двухатомным спиртом. Механизм реакции представлен на рисунке 1.

РИС. 1. Схема реакции этерификации

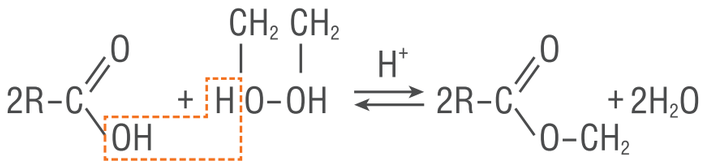


ТАБЛИЦА 4. Технологические параметры проведения процесса этерификации

Параметр	Значение
Температура, °С	140–150
Время, час	12
Катализатор	кислотный

ТАБЛИЦА 5. Сравнение физико-химических характеристик базового компонента ЭЧДТ – гидроочищенного дизельного топлива и биодобавки

	Плотность при 20°С, г/см³	Кинематическая вязкость при 40°С, мм²/с	Температура вспышки, °С	Диаметр пятна износа, мкм
Гидроочищенное ДТ	0,834	2,79	80	443
Биодобавка	0,909	27,99	115	157

Массовое соотношение кислоты и этиленгликоля рассчитывалось исходя из того, чтобы на одну молекулу диола приходилось две кислотные группы:

- масса жирной кислоты (г) = 1,12 * 10^8/26 * КЧ * 1,12 * 10^5,

  (где КЧ – количество миллиграмм гидроксида калия (КОН), необходимое для нейтрализации всех кислых компонентов, содержащихся в 1 г исследуемого вещества);
- масса этиленгликоля (г) = 62 * КЧ * масса жирной кислоты / 1,12 * 10^5,

  (где КЧ – количество миллиграмм гидроксида калия (КОН), необходимое для нейтрализации всех кислых компонентов, содержащихся в 1 г исследуемого вещества).

Основные технологические параметры проведения синтеза представлены в таблице 4.

Затем проводилось компаундирование синтезированной добавки с гидроочищенным дизельным топливом.

Эффективность полученной добавки оценивалась в сравнении с исходным дизельным топливом по диаметру пятна износа на аппарате HFRR по ГОСТ 12156 – 1 (таблица 5).

Биодобавка смешивалась с базовым дизельным топливом в соотношении 1:99, 5:95, 10:90% масс. соответственно.

По физико-химическим показателям (плотность при 20°С, кинематическая вязкость при 40°С, температура застывания, температура вспышки в закрытом тигле) данные смеси удовлетворяют российскому стандарту ГОСТ Р 52368 (таблица 6).

При введении 1% масс. экологически чистой добавки содержание серы в дизельном топливе равно 9 ppm (3 вид), 5% масс. биодобавки – 10 ppm и 10% масс. – 33 ppm, что подтверждает хорошие экологические свойства дизельного топлива. При этом диаметр пятна износа уменьшается до 195 мкм (снижение на 56%), 113 мкм (снижение на 74,5%) и 133 мкм (снижение на 70%) соответственно.

Также в таблице 6 приведен показатель смазывающей способности дизельного топлива при введении в него зарубежной присадки, используемой на данный момент в России.

Таким образом, несмотря на значительную разницу во вводимых концентрациях синтезированной биодобавки и существующих противоизносных присадок в базовое дизельное топливо (0,05% и 5%), экономический эффект от применения первой, по предварительным расчетам, будет обусловлен тем, что стоимость одного литра зарубежной присадки составляет от 300 и более рублей/л, цена же биодобавки – около 32 рублей/л.

К тому же стоит отметить, что при введении синтезированной биодобавки в дизельное топливо также будет улучшаться и экология окружающей среды, а именно – снижаться концентрация вредных выбросов в атмосферу при сжигании топлива: чем больше содержание в топливе биодобавки, тем более экологически чистым получается конечный продукт.

ТАБЛИЦА 6. Физико-химические свойства дизельного топлива с добавками

	Плотность при 20°С, г/см³	Кинематическая вязкость при 40°С, мм²/с	Температура застывания, °С	Содержание серы, ppm	Температура вспышки, °С	Диаметр пятна износа, мкм
Зарубежная присадка	–	–	–	–	–	186
Образец 1	0,835	2,83	-12	9	80	195
Образец 2	0,837	3,02	-13	10	80	113
Образец 3	0,840	3,29	-13	33	81	133
ГОСТ Р 52368	0,816 – 0,8417	2,00 – 4,50		Не более 10 (3 вид) Не более 50 (2 вид)	>55	<460

Таким образом, предлагаемая технология позволяет получить экологически чистое дизельное топливо с улучшенной смазывающей способностью и низким содержанием общей серы.

Литература

1. *Данилов, А. М. Применение присадок в топливах для автомобилей: справ. изд. / А.М. Данилов. – Москва: Химия, 2000. – 232 с.*
2. *PowerServiceProducts [электронный ресурс]: технический ликбез / Режим доступа: http://www.antigeli.ru/articles/smazuvayushaya_sposobnost_diezelnogo_topliv (дата обращения 13.01.2018).*
3. *Данилов, А. М. Присадки к топливам, используемые в России / А.М. Данилов // Мир нефтепродуктов – 2004. № 2. – С. 2–6.*
4. *Данилов, А. М. Разработка и применение присадок к топливам в 2006-2010 гг.: аналитический обзор/ А.М. Данилов // Химия и технология топлив и масел: научно-технический журнал. – Москва, 2011. – № 6. – С. 41–45.*
5. *Kondrasheva, N. Biodiesel production methods / N. Kondrasheva, A. Yeremeyeva, K.Nelkembaum, D. Kondrashev // Catalysis for renewable sources: fuel, energy, chemicals: Fourth International Conference (CRS-4) (September 4–8, 2017, Gabicce Mare, Italy) [Electronic resource]: Abstracts / Boreskov Institute of Catalysis SB RAS; ed.: Prof. Vadim Yakovlev – Novosibirsk: BIC, 2017. – Режим доступа: http://catalysis.ru/resources/institute/Publishing/Report/2017/ABSTRACTS_CRS-4-2017.pdf ISBN 978-5-906376-18-3 (дата обращения 18.01.2018).*
6. *Смазывающая присадка [электронный ресурс] / Топливный регион // Режим доступа: http://www.topreg.ru/prisadki-dlya-dizelnogo-i-pechnogo-topliva/dodilube-4940-smazivaiuschaya-prisadka-dlya-dizelnogo-topliva-i-srednich-distillyatov (дата обращения 15.01.2018).*
7. *Loizzo, M.R.; Tundis, R.; Conforti, F.; Saab, A.M.; Statti, G.A.; Menichini, F., Comparative chemical composition, antioxidant and hypoglycaemic activities of Juniperus oxycedrus ssp. oxycedrus L. berry and wood oils from Lebanon, Food Chem., 105, 2007, 572–578.*
8. *Haider, N.; Karlsson, S., Loss of Chimassorb 944 from LDPE and identification of additive degradation products after exposure to water, air and compost, Polym. Degrad. Stab., 74, 2001, 103–112.*
9. *Okumura, T., retention indices of environmental chemicals on methyl silicone capillary column, Journal of Environmental Chemistry (Japan), 1 (2), 1991, 333–358.*

KEYWORDS: *Pollution-free (PF), diesel fuel (DF), hydro-treated, lubricating property, anti-wear, agents, additives.*

Дома из клееного бруса: экологичность и технологичность

Деревянные дома всегда ценились за свою экологичность, комфорт и особую эстетику. Но массив дерева – природный материал, подверженный воздействию внешних факторов и требующий особого ухода. Для решения этой проблемы был разработан клееный брус. Новизна этой технологии относительна: первые дома из этого материала были возведены в Австрии ещё в пятидесятых годах прошлого века и успешно выдерживают испытание временем уже более пятидесяти лет.

Клееный брус – лучшее сочетание экологичности древесины и технологических преимуществ дающих свободу в выборе архитектурных и планировочных решений. К плюсам данной технологии также можно отнести высокую скорость строительства и простоту отделки. Говоря об отделке, важно отметить, что дом из клееного бруса может быть выполнен в любом стиле. Например, дарить особую атмосферу итальянской виллы.

Клееный брус — продукт самой современной технологии деревообработки, призванной устранить слабые места цельной древесины: коробление, глубокие трещины, ограниченную до 6 метров длину деталей, большую усадку, длительный строительный цикл, подверженность биологическим поражениям и др. Конструкционная клееная древесина состоит из нескольких ламелей (слоев) длиной до 12 метров. Ламели формируются путем сращивания по длине отсортированных, тщательно высушенных и простроганных заготовок, из которых удаляются пороки и недопустимые дефекты.

Заказчики дома, представленного на фото, много путешествуют по Европе и особенно любят Италию, поэтому в архитектуре дома и дизайне внутреннего пространства присутствуют итальянские мотивы. Здание, возведенное из клееного елового бруса, сочетает в себе лаконичную геометрию с репликами средиземноморских вилл. Легкость и изящество фасадов подчеркивают большие окна, создающие связь интерьеров с природой. Выразительность образу дома придает парадная входная группа с террасой и балконом и просторная терраса для отдыха, размещенная с противоположной стороны строения.

Конечно, чтобы гарантированно добиться желаемого результата, лучше всего выбрать правильную строительную компанию.

Строительная компания ВСЛ

Строительная компания ВСЛ, являясь ровесником рынка премиального деревянного домостроения в России, прошла долгий путь эволюции технологий, стилистических решений, подходов к строительству деревянных домов. Начав путь с классических решений, оцилиндрованного бревна и ручной рубки, мы пришли к технологически более совершенному клееному брусу. Начав с производства срубов, мы сосредоточились на процессе строительства, без компромиссов. Начав с Московской области, мы получили опыт строительства по всей России: от холодной Тюмени до солнечного Сочи. За это время мы собрали самое большое портфолио построенных под ключ объектов и готовы применить весь накопленный опыт при строительстве вашего дома.

5 причин выбрать нашу компанию

1. Более 20 лет опыта в деревянном домостроении.

2. Комплексный подход к работе: мы готовы выполнить все этапы от проектирования и дизайна интерьеров до чистовой отделки и ландшафтных работ.

3. Сотрудничество с лучшими производителями и поставщиками строительных материалов. Наши специалисты регулярно проходят курсы повышения квалификации и знают все тонкости работы с материалом.

4. Прозрачность на всех этапах: ваш проект на всех этапах будет вести персональный менеджер. На все этапы работ составляется детализированная смета. Все эти факторы гарантируют индивидуальный подход к каждому заказчику.

5. Собственный архитектурный отдел: архитекторы, дизайнеры, конструкторы, специалисты по ландшафту. Вероятно, вы уже знакомы с нашими работами по журналам, статьям в СМИ, социальным сетям и другим источникам.

ВСЛ
строительная компания

www.dom2000.ru

8 (495) 507-84-85

г.Москва, ул. Бочкова, д.6, к.1.
(м. Алексеевская)

РЕКЛАМА

VOLAT

МЗКТ-800300 МЗКТ-700300 МЗКТ-750440

ШАССИ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

ТЯГАЧ СЕДЕЛЬНЫЙ

Приглашаем всех желающих посетить стенд VOLAT (ОАО «Минский завод колёсных тягачей») на 18-ой Международной выставке «Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса» / НЕФТЕГАЗ-2018. Выставка будет проходить с 16 по 19 апреля 2018 года в Центральном выставочном комплексе «Экспоцентр» (г.Москва).

VOLAT – один из ведущих мировых производителей дорожной и внедорожной колёсной автотехники большой грузоподъёмности под монтаж бурового, кранового и другого оборудования для нефтегазового комплекса.

VOLAT является безоговорочным лидером рынка Российской Федерации в сфере производства многоосных полноприводных шасси под монтаж мобильных буровых установок.

На стенде VOLAT Вы сможете получить информацию не только об уже существующих моделях, но также и о перспективных разработках. Кроме этого, у Вас будет возможность обсудить детали сотрудничества.

Ждем всех посетителей 16-19 апреля в ЦВК «Экспоцентр»: 1-ый павильон, стенд 1F16.

ОАО «Минский завод колёсных тягачей»
пр-т Партизанский, 150,
220021, г. Минск,
Республика Беларусь
тел. (+375 17) 330-19-54
www.mzkt.by

ТЕХНИКА, НЕ ЗНАЮЩАЯ ПРЕГРАД

VOLAT

Внедорожное полноприводное шасси МЗКТ-800500 (14х14) предназначено под монтаж навесного оборудования мобильных буровых установок грузоподъемностью до 200 тонн.

Шасси оснащено двумя дизельными 6-цилиндровыми двигателями Caterpillar C15 ACERT, мощность каждого составляет 433 кВт (580 л.с.), которые отвечают за перемещение шасси по бездорожью и осуществляют привод и работу механизмов специализированного технологического оборудования и агрегатов. МЗКТ-800500 оснащено двумя гидромеханическими передачами Allison 4700 OFS с установленным суммирующим редуктором собственного производства.

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИ:

- Рама-платформа
- Увеличенная ширина колеи
- Низкий центр тяжести
- Пять управляемых мостов
- Гидробалансирная подвеска

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Отсутствие необходимости установки дополнительного надрамника для размещения оборудования
- Снижение веса конечного изделия мобильной буровой установки за счет того, что рама выполняет одновременно несущую функцию шасси и функцию платформы для размещения оборудования
- Возможность установки дополнительного оборудования
- Упрощение и ускорение процесса сборки МБУ на шасси
- Повышение устойчивости установки
- Улучшение параметров проходимости

ТЕХНИКА НЕ ЗНАЮЩАЯ ПРЕГРАД

ОАО «Минский завод колёсных тягачей»
пр-т Партизанский, 150,
220021, г. Минск,
Республика Беларусь
тел. (+375 17) 330-19-54
www.mzkt.by

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

СТАТЬЯ ПОСВЯЩЕНА АНАЛИЗУ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ. РАССМОТРЕНЫ НАПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ СНИЖЕНИЯ УДЕЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ В НЕФТЕПЕРЕРАБОТКЕ. ПРОАНАЛИЗИРОВАНО ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ НПЗ НА ПРИМЕРЕ НЕКОТОРЫХ ЗАВОДОВ. ОПРЕДЕЛЕН УДЕЛЬНЫЙ ВКЛАД РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ОБЩЕМ ТЕПЛОВОМ БАЛАНСЕ НПЗ. ОЦЕНЕН ВКЛАД ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В ОБЩЕЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ. ОПРЕДЕЛЕНЫ ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ НА НПЗ

THE ARTICLE IS DEVOTED TO THE ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF DOMESTIC OIL REFINERIES IN TERMS OF ENERGY EFFICIENCY. THE AREAS OF ENERGY SAVING AND THE POSSIBILITY OF REDUCING OF THE SPECIFIC ENERGY COSTS IN OIL REFINING HAVE BEEN DETAILED. THE ENERGY CONSUMPTION OF DOMESTIC REFINERIES HAS BEEN ANALYZED USING THE EXAMPLE OF SOME PLANTS. THE SPECIFIC CONTRIBUTION OF VARIOUS ENERGY SOURCES IN THE OVERALL HEAT BALANCE OF THE REFINERY HAS BEEN IDENTIFIED. THE CONTRIBUTION OF SECONDARY ENERGY RESOURCES TO TOTAL ENERGY CONSUMPTION HAS BEEN ESTIMATED. THE MAIN AREAS OF ENERGY CONSUMPTION AT THE REFINERY HAVE BEEN IDENTIFIED

Ключевые слова: *энергосбережение, энергоэффективность, утилизация тепла, топливно-энергетический баланс НПЗ.*

УДК 662.614.2: 62.611: 62.681

Широков Владимир Александрович,
профессор, к.т.н.,
РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

Сурков Валерий Валерьевич,
магистрант,
РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

В 2011 году были подписаны четырехсторонние соглашения между нефтяными компаниями, Федеральной антимонопольной службой, Ростехнадзором и Росстандартом по модернизации оборудования и совершенствованию технологий на отечественных НПЗ. Нефтяные компании взяли на себя обязательства по модернизации 135 установок вторичной переработки нефти, из них: 98 – облагораживающих установок, 26 – углубляющих процессы, 11 установок, направленных на переработку тяжёлых остатков.

В настоящее время отечественные нефтеперерабатывающие заводы (НПЗ) завершили первый этап модернизации, ведение в действие более 60 установок позволило существенно улучшить качество выпускаемых автобензинов и дизельных топлив.

Технологическое оснащение большинства отечественных НПЗ не соответствует передовому мировому уровню, о чем свидетельствует низкая глубина переработки нефти (в России – 74%, в Европе – 85 %, в США – 96%). Реализуемое на втором этапе модернизации внедрение технологий глубокой переработки нефти позволит существенно увеличить данный показатель, ожидается увеличение выхода светлых нефтепродуктов до 75–80%.

Углубление переработки нефти, организация выпуска высококачественных топлив, отвечающих высоким международным стандартам Евро-5, требует строительства энергоемких производственных мощностей, что приводит к увеличению потребления различных видов топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), доля которых в операционных затратах по нефтеперерабатывающей отрасли России превысила 50%. Снижение существующих энергозатрат позволит высвободить дополнительные ресурсы для реализации этих широкомасштабных планов модернизации.

К основным направлениям сокращения потребления энергии на НПЗ в первую очередь относятся:

1. замена устаревшего и использование современного оборудования (печи, котлы-утилизаторы, насосы и др.);
2. реализация имеющихся резервов энергии на установках нефтепереработки;

РИС. 1. Мощности вторичной переработки рассматриваемых производств

3. использование современных высокоактивных и селективных катализаторов;
4. строительство собственных источников энергоснабжения (котельные, парогазовые, газотурбинные установки) на НПЗ.

В рассматриваемом материале на примере двух отечественных НПЗ проанализировано использование ТЭР на все технологические и энергетические нужды предприятия.

При сопоставимой мощности по первичной переработке в 6–8 млн т в год существует ряд закономерностей. На рис. 1 представлены мощности вторичной переработки рассматриваемых производств. Объемы гидроочистки, каталитического риформинга и изомеризации у заводов практически равны. Существенным отличием является то, что предприятие 1 обладает выраженным топливным профилем и для переработки тяжелых остатков использует висбрекинг. Предприятие 2 обладает масляным профилем (масляное производство не участвует в энергоанализе) и для переработки более тяжелых продуктов используется каталитический крекинг и коксование.

Для осуществления процесса переработки нефти на НПЗ используют широкий спектр ТЭР (таблица 1). К основным источникам энергии относятся: нефтезаводские газы, жидкое топливо, природный газ, тепловая энергия в виде пара и электроэнергия. При оснащении производства установками каталитического крекинга существенную долю в топливно-энергетическом балансе (ТЭБ) занимает кокс, образующийся при регенерации катализатора. Как правило, его используют для получения пара непосредственно на установке.

В настоящее время на отечественных НПЗ в эксплуатации находится большое количество технологических печей устаревших конструкций, с несовершенной теплоизоляцией и низкоэффективными горелочными устройствами. Как правило, КПД этих печей не превышает 55–60% и не отвечает современным требованиям. При этом технологические печи и производственные котельные являются основным потребителем котельно-печного топлива на предприятии. В зависимости от материального оснащения НПЗ на их долю приходится от 60 до 80% потребляемой энергии (таблица 2).

Увеличение эффективности котельного и печного оборудования может существенно повысить экономию ТЭР, привести к снижению энергоемкости производства и уменьшить экологическую нагрузку на окружающую природную среду.

ТАБЛИЦА 1. Механические характеристики и классификация труб для магистральных трубопроводов

Источник энергии	Ед. изм.	Предприятие 1		Предприятие 2	
		2013	2014	2015	2016
Загрузка предприятия по первичной переработке	Млн тонн	6	7	8,2	7,1
Источники энергии, поставляемые на предприятие					
Электроэнергия	тыс. кВт	315232	285050	407096	394233,7
Природный газ	тыс. тонн	2,206	5,336	102,249	93,459
Покупная тепловая энергия (пар)	тыс. Гкал	140	174	0,967	0,836
Источники вторичной энергии, произведенные на предприятии					
Нефтезаводской газ	тыс. тонн	268	190	413,324	392
Мазут, используемый в качестве топлива	тыс. тонн	33	25	93,784	125,367
Кокс	тыс. тонн	–	–	26,997	38,687
Побочные источники вторичной энергии, произведенные на предприятии					
Тепловая энергия собственной выработки (пар)	тыс. Гкал	278	249	1984,485	1634,057
Электрическая энергия собственной выработки	тыс. кВт	–	–	98382	88683

ТАБЛИЦА 2. Удельный вклад источников в общее энергопотребление

Источники энергии	Предприятие 1				Предприятие 2			
	2013		2014		2015		2016	
	ТДж	%	ТДж	%	ТДж	%	ТДж	%
Газ нефтепереработки	9314	73,7%	12272	73,8%	13400	46,9%	13016	44,5%
Жидкое топливо	516	4,1%	1352	8,1%	3923	13,7%	4593	15,7%
Природный газ	165	1,3%	109	0,7%	1242	4,3%	1540	5,3%
Электроэнергия	941	7,4%	1135	6,8%	1862	6,5%	1782	6,1%
Пар собственной выработки	1291	10,2%	1165	7,0%	7379	25,8%	7153	24,5%
Пар покупной	413	3,3%	587	3,5%	5	0,0%	4	0,0%
Кокс	0	0,0%	0	0,0%	790	2,8%	1134	3,9%
Итого	**12640**	**100,0%**	**16619**	**100,0%**	**28602**	**100,0%**	**29222**	**100,0%**

Основным печным топливом на НПЗ является образующийся в результате переработки нефти технологический газ. Классическая схема топливной обвязки предприятия предусматривает сбор углеводородных и водородсодержащих газов в общий коллектор и дальнейшее использование различными установками. Но на некоторых производствах водородсодержащий газ, имеющий высокую теплоту сгорания, не используется в качестве печного топлива и сжигается на факельных установках, что негативно сказывается на общем энергопотреблении.

На рис. 2 представлен удельный вклад источников энергии в общее энергопотребление НПЗ.

Тепловая энергия в виде пара широко используется на предприятии и является важным энергетическим ресурсом. Доля пара в общем энергопотреблении может колебаться в широких пределах. Так, на предприятии 1 доля пара в общем энергопотреблении составляет 10,5%, а на предприятии 2 она равна 24,5%.

Практически на каждом НПЗ присутствуют три источника тепловой энергии: производственные котельные, утилизационное оборудование, использующее теплоту отходящих газов, и сторонние производители. На российских НПЗ (как отмечалось ранее) около половины всех печных агрегатов имеют КПД 50–60% при среднем показателе на зарубежных заводах 90% [1].

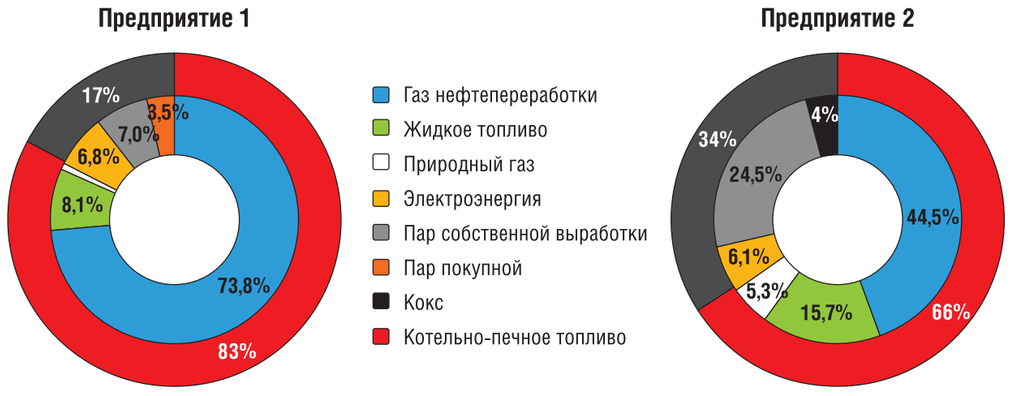
Столь низкий КПД в основном обусловлен эксплуатацией печей с температурой отходящих дымовых газов около 400–500°С. Как правило, такие печи не оснащены утилизационным оборудованием, при этом агрегаты имеют высокую единичную тепловую мощность, в некоторых случаях более 100 ГДж/ч.

Оборудование трубчатых технологических печей котлами-утилизаторами может повысить эффективность работы до 85–90% при одновременной выработке собственного пара с низкой себестоимостью. Комплексная утилизация тепла отходящих газов позволяет существенно сократить выработку пара на собственных производственных котельных, что приводит к высвобождению печного топлива для прочих нужд.

Первоочередной задачей является повышение энергоэффективности наиболее мощных печей, какими являются установки атмосферно-вакуумной перегонки нефти, каталитического крекинга, риформинга, коксования, гидрокрекинга и гидроочистки. Модернизация печного оборудования крупных производств позволит существенно улучшить структуру ТЭБ предприятия.

В ТЭБ доля получаемых на собственном производстве

РИС. 2. Удельный вклад источников в общее энергопотребление



энергоресурсов может приближаться к 90%. К покупным источникам энергии относится природный газ, электроэнергия и тепловая энергия в виде пара. При этом доля электроэнергии в общем ТЭБ составляет 6–8% (рис. 3). В условиях постоянно растущих тарифов на покупные энергоресурсы становится еще более актуальной генерация электроэнергии на собственных мощностях. На практике наибольшее распространение получили газотурбинные электрогенераторы мощностью от 5–35 МВт. Данные установки, обладающие низким КПД генерации 25–35%, в сочетании с рекуперативным оборудованием способны показывать совокупный КПД до 80%. Внедрение собственных электрогенерирующих мощностей позволит оптимизировать затраты на приобретение электроэнергии и повысить энергонезависимость НПЗ.

Вклад ВЭР в общее энергопотребление НПЗ может составлять 85–90%, при этом структура вторичных ресурсов может значительно отличаться. В зависимости от глубины переработки нефти, ее состава, ассортимента и качества целевых продуктов, технического уровня оборудования и других факторов, расход энергии на собственные нужды нефтеперерабатывающих заводов эквивалентен 6–12% перерабатываемой нефти [1].

В среднем на российских НПЗ удельные энергозатраты в настоящее время составляют около 0,135 т.у.т. на 1 тонну переработанной нефти, что эквивалентно использованию для производства энергии 9,5% нефти [1,3]. Проведенный анализ показывает, что потребление нефти для собственных нужд подвержено колебанию в широких пределах. Так на предприятии 1 потребление составило 6%, а на предприятии 2–11,7% (рис. 4).

Существующий уровень энергозатрат превышает лучшие показатели эффективных российских НПЗ на 25–30%. Доля затрат на энергообеспечение в общих затратах отечественных НПЗ на переработку нефти достигает более 57% [2]. В то время как энергозатраты в общих эксплуатационных расходах передовых зарубежных НПЗ с высокой глубиной переработки

РИС. 3. Распределение покупной и собственной электроэнергии

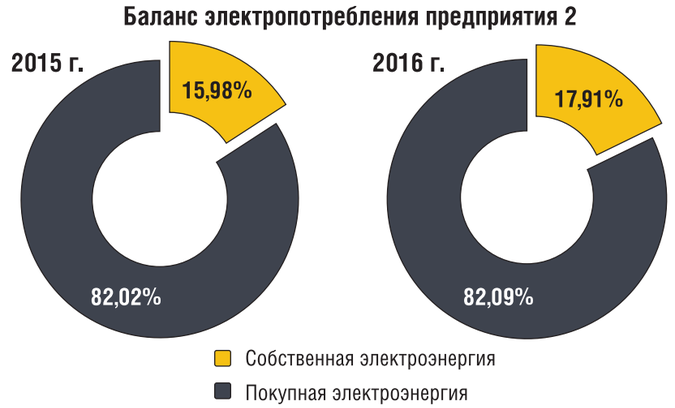


РИС. 4. Энергетические затраты в пересчете на перерабатываемую нефть

составляет порядка 40% [1]. Осуществляемая реконструкция производств приводит к изменению структуры ТЭБ. При этом введение мощностей по переработке тяжелых нефтяных остатков вынуждает сокращать использование жидкого топлива в пользу высоколиквидной товарной продукции. Основные возможности сокращения энергозатрат НПЗ заложены в модернизации и замене существующего малоэффективного оборудования, повышении качества сжигания топлива и увеличении доли вторичных тепловых ресурсов в ТЭБ предприятия. ●

Литература

1. *ИТС 30-2017. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям. Переработка нефти. Бюро НДТ, 2017.*
2. *Антонов М.Л. Инвестиционная стратегия группы «ЛУКОЙЛ» в области нефтепереработки в изменившихся макроэкономических условиях, 2011.*
3. *Абросимов А.А. Экология переработки углеводородных систем: Учебник / Под ред. д-ра хим. наук, проф. М.Ю. Доломатова, д-ра техн. наук, проф. Э.Г. Теляшева. – М.: Химия, 2002. – 608 с.*

KEYWORDS: *energy saving, energy efficiency, heat recovery, fuel and energy balance of the refinery.*

НЕТРАДИЦИОННАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ПНГ

Переработка попутного газа в естественные компоненты нефти

ОДНОЙ ИЗ ОСНОВНЫХ ПРОБЛЕМ НЕФТЕГАЗОВОГО СЕКТОРА ОСТАЁТСЯ ПРОБЛЕМА СЖИГАНИЯ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА (ПНГ). ОНА ВЛЕЧЕТ ЗА СОБОЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ, СОЦИАЛЬНЫЕ ПОТЕРИ И РИСКИ ДЛЯ ГОСУДАРСТВА И СТАНОВИТСЯ ЕЩЕ БОЛЕЕ АКТУАЛЬНОЙ НА ФОНЕ ОБЩЕМИРОВОЙ ТЕНДЕНЦИИ ПО ПЕРЕВОДУ ЭКОНОМИКИ НА НОВУЮ МОДЕЛЬ НИЗКОУГЛЕРОДНОГО РАЗВИТИЯ. КАКИЕ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПРЕДЛАГАЮТ СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ?

ASSOCIATED PETROLEUM GAS (APG) FLARING REMAINS ONE OF THE MAIN PROBLEMS OF THE OIL AND GAS SECTOR. IT ENTAILS ECONOMIC, ENVIRONMENTAL, HUMAN LOSSES AND RISKS FOR THE STATE AND BECOMES EVEN MORE TOPICAL AMID THE WORLDWIDE TREND OF TRANSFERRING THE ECONOMY TO A NEW LOW-CARBON DEVELOPMENT MODEL. WHAT SOLUTIONS CAN MODERN ENTERPRISES PROVIDE?

Ключевые слова: *попутный нефтяной газ, утилизация ПНГ, каталитическое преобразование тяжелой нефти, переработка ПНГ, ароматические углеводороды.*

РЕКЛАМА

Агауров Сергей Юрьевич,
генеральный директор
ООО «ХИММАШ-АППАРАТ»

Гунбин Игорь Леонидов,
директор департамента инжиниринга
ООО «ХИММАШ-АППАРАТ»

На решение проблемы утилизации ПНГ в последние годы были направлены значительные усилия как нефтедобывающих предприятий, так и государства. По состоянию на 2017 г., в стране ежегодно добывают 50 млрд м^3 нефтяного газа и лишь 26% из этого объёма направляется на переработку, ещё 47% используется на месте в нуждах промысла и списывается, а оставшиеся 27% сжигаются. Неоднократно звучали оценки, что 95-процентная утилизация ПНГ в России ожидается лишь к 2035 г. В рамках этой задачи компании разрабатывают альтернативные решения, позволяющие сократить издержки, повысить рентабельность и развивать новое наукоёмкое бизнес-направление.

Среди причин низкой рентабельности процесса утилизации стоит отметить: удаленность скважин от объектов газопереработки; неразвитые или отсутствующие системы сбора, подготовки и транспортировки газа; вариативность объемов добываемого газа; присутствие примесей, затрудняющих переработку; низкая стоимость газа в сочетании с крайне низкой заинтересованностью в финансировании подобных проектов.

При всем разнообразии методов утилизации ПНГ (рис. 1) в первую очередь реализуются наименее затратные и направленные на удовлетворение собственных нужд – закачка ПНГ в пласт, использование в качестве топлива для выработки тепловой энергии. Значительным прогрессом было массовое использование ПНГ в качестве топлива при генерации электроэнергии уже не только для собственных нужд, но и для обеспечения ею сторонних потребителей. Но сегодня эти методы близки к пределу своего потребления, так как собственные нужды нефтедобывающих предприятий ограничены, а продажа избытка выработанной электроэнергии имеет ряд ограничений и не всегда экономически целесообразна.

Дальнейшее развитие процесса утилизации ПНГ неизбежно приводит к пониманию того, что ПНГ – это, по сути, ценный товарный продукт. Соответственно, следующий логичный шаг – выделить его составляющие (обладающие более высокой добавочной стоимостью) и реализовать их на рынке как самостоятельные продукты. Это уже технологически сложные и финансово ёмкие технологии, сводящиеся, как правило, к следующей схеме (рис. 2).

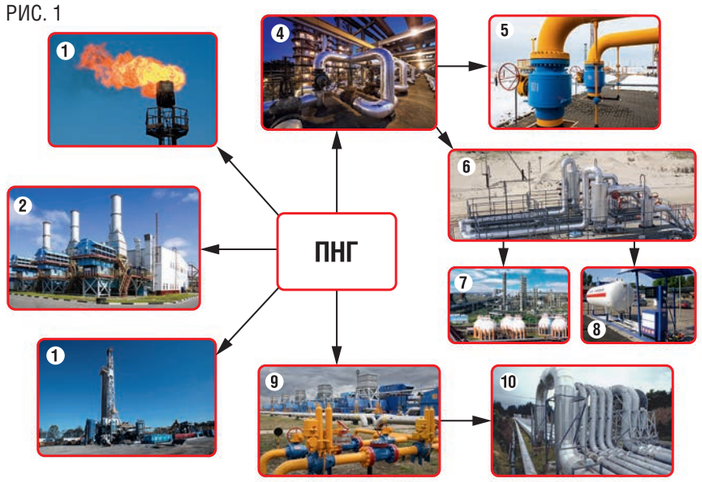
При большом выборе применяемых технологий для собственно газоразделения, выделения и утилизации кислых (инертных) компонентов (низкотемпературные сепарация и конденсация, абсорбционные, мембранные и др.) основным критерием целесообразности их применения остается окупаемость.

К сожалению, основным препятствием для реализации подобных решений остается большая удаленность месторождений и неразвитая инфраструктура. ПНГ насыщен тяжёлыми углеводородами и различными примесями, что значительно осложняет процесс его транспортировки по трубопроводным системам без предварительной подготовки. Прокладка трубопроводов к газоперерабатывающим предприятиям сопряжена с высокой стоимостью реализации таких проектов.

Стоимость километра трубопроводной магистрали для перекачки ПНГ доходит до $1,5 млн. В связи с транспортными расходами себестоимость перекачки 1 тыс. кубометров газа обходится примерно в $30. Для сравнения, затраты на получение такого же количества природного газа (например, на предприятиях «Газпрома») составляют около $7. Себестоимость добычи и транспортировки ПНГ – до 150 рублей и 300 рублей за 1 тыс. кубометров соответственно, цена на такой газ на рынке устанавливается не выше 500 рублей, что автоматически делает любой способ переработки рентабельным только при весьма значительных объемах.

Абсолютно логично в такой ситуации, что наименее охваченными с точки зрения утилизации ПНГ остаются наиболее удаленные месторождения, с малым и средним дебитом газа. В первую очередь для них, а в перспективе и для остальных целесообразно рассмотреть применение наиболее современных и технологичных

РИС. 1



1 – закачка газа в пласт; 2 – топливо для электростанции; 3 – сжигание; 4 – глубокая очистка; 5 – магистральный газопровод; 6 – разделение ПНГ; 7 – ШФЛУ; 8 – топливо; 9 – компрессорная станция; 10 – транспортировка ПНГ

химических методов переработки ПНГ. Идея подвергать ПНГ глубокой переработке совершенно не нова и имеет достаточно большую историю. Однако широкого распространения в сегменте малых и среднетоннажных производств не получила в силу высокой цены и технологической сложности. Применяя современные технологии переработки, можно получить из ПНГ товарные продукты не просто с высокой добавленной стоимостью, но одновременно имеющие применение в собственных технологических процессах нефтедобывающих предприятий и одновременно являющиеся естественными компонентами нефти, что позволяет в случае невозможности их использования на месте или самостоятельной коммерческой реализации просто смешать их с товарной нефтью без ухудшения ее качества (а в большинстве случаев с повышением ее качества).

Одним из перспективных процессов химической переработки ПНГ является метод каталитического преобразования тяжелой фракции (С3+) в смесь ароматических углеводородов (бензол, толуол, ксилол) – рис. 3.

Основное достоинство данного метода заключаются в его относительной простоте (процесс одностадийный, технологический режим достаточно мягкий). Помимо собственно химического реактора, в составе технологического оборудования присутствуют только стандартные элементы (теплообменники, сепараторы, насосы, накопительные емкости и т.д.). Процесс известен за рубежом, имеет иностранные реализации («Cyclar» от компании UOP), но важен тот факт, что имеются отечественные катализаторы для него (производящиеся серийно). Компания «ХИММАШ-АППАРАТ» способна реализовать технологию полностью отечественного производства (в т.ч. используя оборудование собственного производства).

Полученный концентрат ароматических углеводородов – это достаточно ценное сырье для нефтехимической промышленности, возможна его самостоятельная

РИС. 2

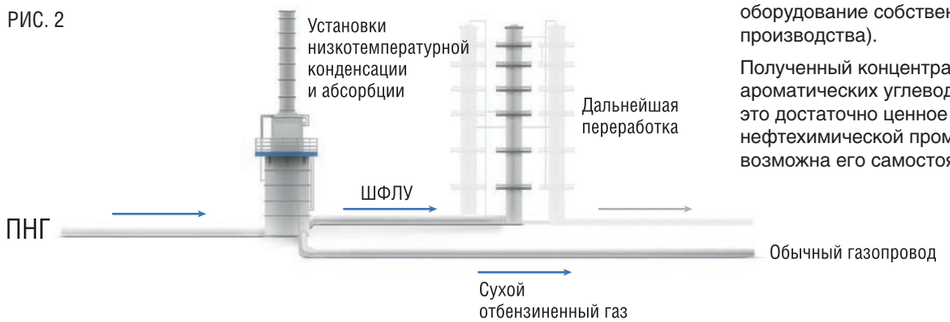
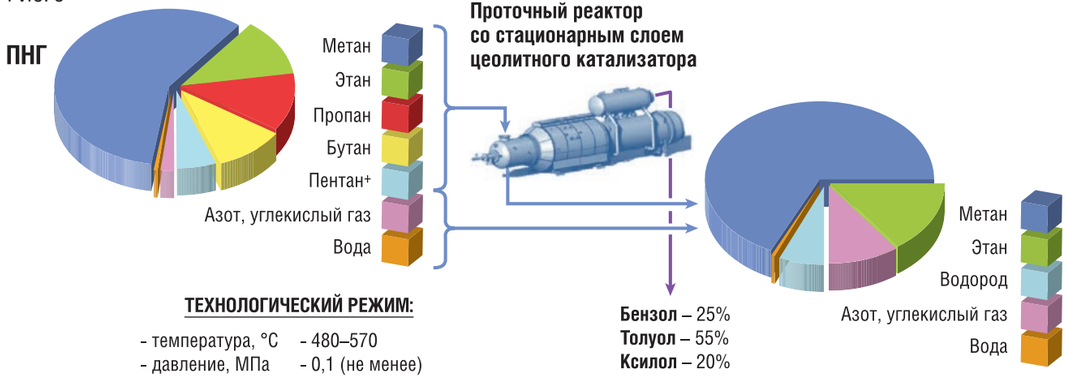


РИС. 3



реализация. Однако стоит заметить, что концентрат аренов можно свободно подмешать к товарной нефти без ухудшения ее качества, более того происходит значительное снижение вязкости нефти и этот факт можно использовать при разбавлении высоковязких нефтей, тем самым значительно снизить затраты на их транспортировку [1]. Кроме того, этот концентрат является очень эффективным растворителем и может эффективно использоваться для повышения нефтеотдачи на месторождениях вязких нефтей [2].

Однако процесс ароматизации ПНГ не позволяет произвести полную его утилизацию. Непосредственно преобразованию подвергается только тяжелая фракция (С3+). Метан и частично этан в процессе не участвуют и в неизменном виде попадают на выход установки. Соответственно их дальнейшее использование требует отдельных решений. По сути, это природный газ и его можно подать в магистральный трубопровод, но с предварительной регулировкой точки росы по воде (осушкой).

В случае если этот вариант не приемлем, возможна дальнейшая переработка. Доступные на данный момент решения исключительно многостадийные, и первым этапом требуется конверсия исходного газа (метана) в синтез-газ (смесь монооксида углерода и водорода). Традиционно применяется один из трех вариантов конверсии: паровая, углекислотная, парциальное окисление, каталитическое парциальное окисление. У всех методов есть свои особенности, и в разных ситуациях все они могут быть применены, однако по совокупности факторов компания «ХИММАШ-АППАРАТ» считает целесообразным применение каталитического парциального окисления. Помимо фундаментальных преимуществ (высокая скорость реакции, например), дополнительные бонусы от применения данного процесса (в виде существенного уменьшения металлоемкости и стоимости) можно получить, применяя оригинальные разработки нашей компании в области проектирования и производства изотермических реакторов. Для дальнейшего использования полученного синтез-газа уже имеются несколько вариантов использования (рис. 4).

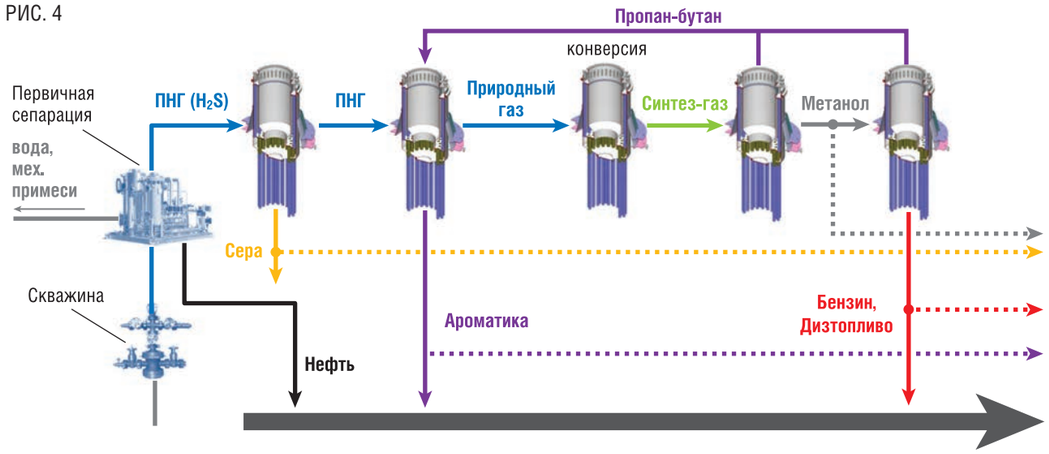
Наиболее известен метод Фишера-Тропша, позволяющий получить из синтез-газа смесь углеводородов. Однако непосредственно он достаточно сложен, с инженерной точки зрения, и продукт, получаемый этим методом, не является конечным. По сути, это полуфабрикат, требующий дополнительной переработки. И, кроме того, просто добавить в товарную нефть его по современным представлениям крайне не рекомендуется, так как это приводит к отложению парафинов. Гораздо более привлекательным является процесс синтеза метанола из синтез-газа. Процесс достаточно изучен и, самое главное, сырьем для него может служить синтез-газ, забалластированный инертными компонентами (например, азотом), что существенно удешевляет его реализацию (так как не требуется дополнительная очистка сырьевого газа). Метанол при этом является вполне востребованным продуктом, в том числе для собственных нужд нефтедобывающих предприятий (в качестве ингибитора гидратообразования). Кроме того, метанол является сырьем для процесса STG+, признанного наиболее целесообразным методом получения высокооктановых моторных топлив.

Применяя перечисленные технологии, компания «ХИММАШ-АППРАТ» способна предложить своих клиентам технологическое оборудование, позволяющее полностью утилизировать ПНГ, в том числе непосредственно на месте его добычи.

Существенным преимуществом наших решений является применение уникальных изотермических реакторов, использующих принципиально новый принцип поддержания равномерного температурного поля в реакционной зоне. Вместо классического метода циркуляции (нагрева и охлаждения) теплоносителя, используется процесс испарения и конденсации теплоносителя. В результате удельная величина переносимой тепловой энергии увеличивается в несколько раз, что позволяет конструировать очень компактные реакторы с высокой объемной подачей исходного сырья. Конструкция реактора, позволяющая создать абсолютно равномерное температурное поле при малых габаритах, имеет следующие преимущества:

- Отсутствует эффект масштабирования;
- Увеличивается межрегенерационный пробег катализаторов в среднем на 20–30%;
- Увеличивается выход целевого продукта в среднем на 10–15%;
- Исключается образование побочных продуктов;

РИС. 4



- На 60–80% уменьшаются габариты реактора.

Отдельно стоит остановиться на предварительной подготовке сырьевого газа. В случае присутствия в нем сероводорода (это яд для всех типов катализаторов) придется осуществить его выделение и утилизацию. В настоящее время имеется ряд технологий утилизации сероводорода, но каждая из них обладает фундаментальными ограничениями.

В качестве надежных и недорогих (с точки зрения оборудования) зарекомендовали себя реагентные методы удаления серы из ПНГ. Однако при невысокой стоимости оборудования они предполагают большие расходы собственно реагентов, что в итоге делает данные методы весьма дорогими в эксплуатации.

Наиболее распространенной альтернативой вышеприведенному способу может служить установка Клауса (самое распространенное решение на данный момент). Однако эта технология отличается конструктивной сложностью, интенсивным образованием побочных веществ и невысокой степенью конверсии в каталитических ступенях. Наконец, сегодня широко внедряются методы, основанные на каталитическом процессе парциального окисления сероводорода с использованием катализатора на основе хелатного железа. Существует две вариации данного катализатора – жидкофазная и твердофазная. Использование жидкофазного катализатора обеспечивает высокую степень утилизации сероводорода при относительно невысокой цене оборудования. Кроме того, в этом случае нет необходимости в проведении предварительного выделения сероводорода из исходного газового потока (например, с помощью аминовой очистки). Однако при этом жидкофазный катализатор собирает в себе мелкодисперсную серу, из-за чего начинается его деградация и образуются побочные вещества. По этой причине возникает необходимость периодически обновлять катализатор, а излишки утилизировать. Это приводит в итоге к значительному росту эксплуатационных расходов. Кроме того, возникает проблема утилизации полученного серного кека, который представляет собой смесь из растворителя, воды, катализатора и прочих примесей. Технологии удаления серы, основанные на использовании твердофазного катализатора, лишены этих недостатков. Однако они требуют решения проблемы отвода излишков тепла, выделяемого при парциальном окислении сероводорода. Решение может заключаться в применении механически прочного катализатора (разработки Института катализа СО РАН). В этом случае требуется использование реактора с «псевдоожиженным» слоем катализатора. Однако применение эффективных изотермических реакторов позволяет корректно решить проблему отвода тепла и в этом случае возможно использование катализаторов, работающих в «неподвижном» слое. Это дает возможность сконструировать технологический узел сероочистки, работающий с произвольными концентрациями сероводорода, обеспечивающий высокую степень конверсии сероводорода в элементарную серу и нечувствительного к сторонним факторам (например, локальным скачкам концентрации сероводорода).

В заключение стоит отметить, что описанная схема переработки ПНГ применима к другим углеводородсодержащим газам и может применяться для монетизации, в том числе, малоликвидного сырья (шахтный газ, биогаз, пиролизный газ и т.д.), что открывает широкие перспективы создания экономически эффективных химических перерабатывающих производств, в том числе малой и средней производительности. ●

Литература

1. *Влияние растворителей на вязкостно-температурные свойства высоковязкой нефти. Павлов И.В., Дружинин О.А., Мельчаков Д.А., Твердохлебов В.П., Бурюкин Ф.А., Грайвороновский И. С., Герилович Е.Е. ОАО «АНПЗ ВНК», Сибирский ФУ.*
2. *Обоснование комплексной технологии обработки призабойной зоны пласта на залежах высоковязких нефтей с трещинно-поровыми коллекторами Рощин П.В. Горный университет.*

Keywords: *associated petroleum gas, APG utilization, catalytic conversion of heavy oil, APG processing, aromatic hydrocarbons.*

ХИММАШ® АППАРАТ

**141983, Московская обл,
г. Дубна, ул. Программистов,
д. 4, стр. 3, пом. 101
+7-495-2-680-680, +7(495) 669-93-35,
info@him-apparat.ru
http://www.him-apparat.ru**

Neftegaz.RU
номер 4/2018 г.

БИЗНЕС-АКЦЕНТ

УДК 662.741

БИЗНЕС-АКЦЕНТ

УСТАНОВКИ ЗАМЕДЛЕННОГО КОКСОВАНИЯ НА ОМСКОМ НПЗ:

ОДНА СТРОИТСЯ, ВТОРАЯ РЕКОНСТРУИРУЕТСЯ

Елена Алифирова

СОЗДАНИЕ В РОССИИ СОБСТВЕННОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОДОВ ДОЛГОЕ ВРЕМЯ ОСТАВАЛОСЬ ОДНОЙ ИЗ НЕРЕШЕННЫХ ЗАДАЧ В ВОПРОСЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ, ТАК КАК ИГОЛЬЧАТЫЙ КОКС, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ В ЭЛЕКТРОДНОЙ ОТРАСЛИ, БЫЛ СТОПРОЦЕНТНО ИМПОРТНЫМ. И ЭТО ПРИ ТОМ, ЧТО ЭТОТ ПРОДУКТ СМЕЛО МОЖНО ОТНЕСТИ К СТРАТЕГИЧЕСКИМ, ВЕДЬ ОТ ЕГО НАЛИЧИЯ ЗАВИСИТ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ РЯДА ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. ПЕРВЫМ ОТЕЧЕСТВЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ, ОСВОИВШИМ НА СВОЕЙ ПЛОЩАДКЕ ПРОИЗВОДСТВО ЭТОГО ВАЖНОГО ПРОДУКТА, СТАНЕТ ОМСКИЙ НПЗ

THE CREATION OF ITS OWN RESOURCE BASE FOR THE PRODUCTION OF ELECTRODES IN RUSSIA FOR A LONG TIME HAS BEEN ONE OF THE UNSTABLE TASKS RELATED TO THE IMPORT SUBSTITUTION, AS 100% OF THE NEEDLE COKE USED IN THE ELECTRODE INDUSTRY HAS BEEN IMPORTED. EVEN THOUGH THIS PRODUCT CAN BE REFERRED TO THE STRATEGIC ONE, BECAUSE FUNCTIONING OF SEVERAL INDUSTRIES IS DEPENDENT ON ITS AVAILABILITY. THE OMSK REFINERY WILL BECOME THE FIRST RUSSIAN ENTERPRISE, WHICH HAS MASTERED PRODUCING OF THIS IMPORTANT PRODUCT

Ключевые слова: *игольчатый кокс, модернизация, Омский НПЗ, импортозамещение, установка замедленного коксования.*

Увеличение глубины переработки нефти, а значит и экономической эффективности – одна из основных задач программы модернизации, реализуемой на Омском нефтеперерабатывающем заводе. Один из способов увеличения глубины переработки на НПЗ – это рост объемов производства кокса (ценного продукта, используемого в металлургии) из тяжелых нефтяных остатков предыдущих стадий производства. Кроме получения кокса, в результате этого технологического процесса производятся дополнительное количество светлых нефтепродуктов. В числе ключевых проектов второго этапа модернизации ОНПЗ – строительство новой установки замедленного коксования (УЗК) и реконструкция уже действующей УЗК. На последней, после реконструкции, помимо анодного кокса, впервые в России будут производить игольчатый кокс – ценное высокоструктурированное углеродное сырье, используемое в производстве электродов для металлургии.

ФАКТЫ

2 млн т в год
мощность новой УЗК на Омском НПЗ

в **2020** г.
планируют завершить строительство комплекса

Крупнейшая в России

Новая УЗК станет одним крупнейшим объектом такого типа в России. Её мощность по сырью составит 2 млн т/год.

Под коксованием понимают процесс разложения твердых и жидких горючих ископаемых при высокой температуре без доступа воздуха с образованием летучих веществ и твердого остатка – кокса.

Установка будет состоять из пяти секций коксования, блока газофракционирования, секции очистки СУГ и регенерации амина. В состав инфраструктурных объектов войдет блок обезвоживания, хранения, транспортировки и отгрузки кокса в железнодорожные вагоны.

Из чего?

Особенностью УЗК Омского НПЗ является возможность использования в качестве сырья разнообразных смесей, остающихся на заводах в результате переработки нефти. Это могут быть тяжелые фракции нефти, образующиеся в результате атмосферной и вакуумной перегонки, тяжелые газойли каталитического крекинга, остатки от производства смазочных масел.

Для чего?

Кокс – продукт, который нашел очень широкое применение в металлургии . В частности, анодный нефтяной кокс используют как восстановитель при выплавке алюминия из бокситов. При этом удельный расход кокса составляет 550–600 кг на тонну алюминия.

Как?

Техпроцесс замедленного коксования состоит из нескольких этапов. На первых стадиях нагретое до 350–380 градусов цельсия в трубчатых печах сырье, непрерывно поступает на каскадные тарелки ректификационной колонны, стекая по которым, контактирует с поднимающимися навстречу парами, подаваемыми из реакционных аппаратов. Легкие углеводороды уходят на производство товарных нефтепродуктов, а сверхтяжелый гудрон поступает в камеру коксования. В результате смешения конденсата пара с исходным сырьем образуется вторичное сырье, которое нагревается в трубчатых печах до 490–510 градусов цельсия, и поступает в коксовые камеры – полые вертикальные цилиндрические аппараты диаметром до 9 м и высотой до 36 м, где и коксуется. На следующем этапе кокс удаляют из камеры струей воды под высоким давлением (до 15 МПа) и измельчают в дробилке на куски размером не более 150 мм, после чего отправляют на грохот-сепаратор для разделения на фракции 6–25, 25–150 мм.

На чём?

Коксовые камеры – основное крупногабаритное оборудование, входящее в установку замедленного коксования. Именно в них происходит эндотермический процесс коксования нефтяного сырья.

Перед Новым годом на площадке строительства новой УЗК на Омском НПЗ были установлены две коксовые камеры и фракционирующая колонна – оборудование, которое обеспечит производство востребованных светлых нефтепродуктов из гудрона и других тяжелых остатков. Общий вес новых габаритных коксовых камер Омского НПЗ – 591 т, а масса этого оборудования превышает 1200 т.

Коксовая камера работает циклически. Длительность цикла – от 48 до 72 ч, он включает в себя стадии коксования, пропаривания, охлаждения, выгрузки кокса, разогрева. Преимущество замедленного коксования в том, что эта технология позволяет получать из сырья до 50% светлых нефтепродуктов – бензина, лёгкого газойля.

Первый в стране

Кроме строительства новой установки, Омский НПЗ реконструирует уже существующую УЗК, на которой, в частности, будет производиться игольчатый кокс – высокоструктурированное углеродное сырье с низким содержанием металлов и серы.

Для чего?

Благодаря своим качествам, игольчатый кокс используется для изготовления электродов с низким электрическим сопротивлением и коэффициентом термического расширения. Это очень ценная и дорогостоящая продукция.

Как?

Технология производства игольчатого кокса выглядит следующим образом: на установке замедленного коксования происходит термический крекинг тяжелого нефтяного сырья, при котором в качестве одного из продуктов получается твердый остаток – кокс. Далее он отправляется на установку по прокаливанию нефтяного кокса для получения на выходе готового к реализации продукта.

На чем?

Технологические параметры действующей с декабря 1971 г. установки будут изменены с учетом более жестких требований к ведению режима при выпуске игольчатого кокса. Реконструкция предусматривает замену трех коксовых камер, изготовленных из биметаллической стали, при этом камеры будут дооснащены шиберной системой открытия-закрытия люков, а также включает в себя строительство новой аппаратной во взрывозащищенном исполнении. УЗК будет оснащена средствами автоматического газового анализа, сигнализаторами погасания пламени и автоматической системой подачи пара. Кроме того, планируется смонтировать дополнительный резервуарный парк и колонну подготовки вторсырья.

ФАКТЫ

38,7
тыс. т сырого игольчатого кокса в год сможет выпускать модернизированная УЗК

До 97 %
увеличится глубина переработки на Омском НПЗ

Модернизированная таким образом установка сможет выпускать 38,7 тыс. т сырого игольчатого кокса в год, при этом производство анодного кокса, востребованного металлургией, останется на прежнем уровне. Реконструкция будет способствовать повышению глубины переработки тяжелых нефтяных остатков, улучшению экологических параметров Омского НПЗ – за счет более глубокого очищения газа коксования снизится воздействие на окружающую среду.

Модернизация установки замедленного коксования приведет к увеличению выпуска моторного топлива, что позволит обеспечить растущий рынок качественным нефтяным коксом. А более глубокая переработка нефтяных остатков будет способствовать повышению энергоэффективности технологических процессов и оптимизации эксплуатационных затрат.

Реализация второго этапа модернизации приблизит Омский НПЗ к увеличению глубины переработки до 97% и выхода светлых нефтепродуктов до 80%.

Keywords: *the Moscow oil refinery, «Gazprom Neft», «Euro+», modernization, increase of depth of oil refining, energy efficiency, environmental safety.*

РЕКЛАМА

MIOGE Moscow
ufi Approved Event

15-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
НЕФТЬ И ГАЗ
18–21 июня 2018
МОСКВА • КРОКУС ЭКСПО
Павильон 3 • залы 13 и 14
www.mioge.ru

ВЕДУЩАЯ ВЫСТАВКА
по результатам опроса профессионалов отрасли
Лучший бренд в группе Российские нефтегазовые выставки
MIOGE Moscow | ITE

RPGC Moscow
14-й РОССИЙСКИЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОНГРЕСС
в рамках выставки
18–19 июня 2018
МОСКВА • КРОКУС ЭКСПО
www.oilgascongress.ru

ФАКТЫ MIOGE 2017
607 компаний-участников Выставки и Конгресса
35 стран-участников Выставки и Конгресса
18 500 посетителей
25 873 кв.м выставочной площади
50 мероприятий Конгресса и Технической программы Выставки
235 докладчиков
1 000 делегатов

ITE

ITE МОСКВА
+7 (499) 750 0828
oil-gas@ite-expo.ru
www.mioge.ru

ITE GROUP PLC
+44 (0) 207 596 5011
og@ite-events.com
www.oilgas-events.com

Совет Федерации ФС РФ
Государственная Дума ФС РФ
МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНПРОМТОРГ РОССИИ
Министерство природных ресурсов и экологии РФ
РСПП Российский союз промышленников и предпринимателей
Союз нефтегазопромышленников России

ОТ ЭСКИЗА ДО ИЗДЕЛИЯ

Конструкторское бюро УК ООО «ТМС групп»

РЕКЛАМА

МИНПРОМТОРГ ПОСТАВИЛ ПЕРЕД ПРОМЫШЛЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ЗАДАЧУ К 2020 Г. СНИЗИТЬ ДОЛЮ ИНОСТРАННОЙ ТЕХНИКИ В ТЭК ДО 43%. СПРАВИТЬСЯ С ЭТОЙ ЗАДАЧЕЙ ПОД СИЛУ КОМПАНИЯМ, В СТРУКТУРЕ КОТОРЫХ РАБОТАЮТ МОЩНЫЕ КОНСТРУКТОРСКИЕ БЮРО. КАК СЕГОДНЯ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПОТЕНЦИАЛ СПЕЦИАЛИСТОВ И НАД ЧЕМ РАБОТАЮТ КОМПАНИИ, ПРОИЗВОДЯЩИЕ НАУКОЕМКУЮ ПРОДУКЦИЮ?

THE MINISTRY OF INDUSTRY AND TRADE HAS SET A TASK FOR INDUSTRIAL ENTERPRISES TO REDUCE THE SHARE OF FOREIGN EQUIPMENT IN THE FUEL AND ENERGY SECTOR TO 43% BY 2020. THIS TASK CAN BE ACHIEVED BY THE COMPANIES THAT HAVE POWERFUL ENGINEERING DEPARTMENTS WORKING AS PARTS OF THEM. HOW IS THE POTENTIAL OF SPECIALISTS USED TODAY? WHAT ARE THE COMPANIES PRODUCING SCIENCE-INTENSIVE PRODUCTS WORKING ON?

Ключевые слова: *конструкторское бюро, оборудование для ТЭК, импортозамещение, проектирование, мобильная циркуляционная система для буровых установок, вибросито.*

Валиулин Ринат Нафисуллович,
главный конструктор

Ризванов Айдар Фанисович,
ведущий инженер-конструктор

конструкторского бюро УК ООО «ТМС групп»

В последний раз о том, что работать инженером-конструктором престижно и почётно, говорили почти три десятка лет назад. С тех пор страна успела пострадать от дефицита инженерных кадров, который начал формироваться в 90-е гг. Тогда диплом о высшем инженерном образовании потерял свою ценность, и подавляющее большинство выпускников стали менеджерами по продажам, специалистами по логистике и маркетингу. К началу 2000 г. ситуация на рынке труда начала меняться – отечественное производство почувствовало себя ущербным из-за недостатка квалифицированных специалистов. Удовлетворить спрос на инженерные кадры стало уже не так просто. В то же время именно сегодня прогрессирует интеллектуальная составляющая – все больше людей создают стартапы и предприятия, стремятся производить новые продукты и технологии. И вклад инженера-конструктора стал особенно ценным.

Впрочем, стране потребовались не только специалисты. В застойном периоде, когда своего оборудования почти не производилось, практически все отрасли промышленности, включая нефтяную, пользовались иностранным оборудованием, в том числе произведённым в Китае. Известно, что китайские специалисты зачастую копировали технологии и наводнили своими продуктами рынок. Все изменилось после резких скачков курсов евро и доллара.

Китайское оборудование подорожало, покупательская стоимость рубля упала, а заградительные пошлины по некоторым видам продуктов ещё больше обострили ситуацию. В стране прозвучало слово «импортозамещение».

УК ООО «ТМС групп», столкнувшись, как и все компании нефтесервиса, с подобными проблемами, незадолго до того, как это стало государственной программой, поставила себе задачу – развивать и продвигать собственные продукты собственными силами. В 2014 г. руководство УК ООО «ТМС групп» основало современное конструкторское бюро, призванное

решать сложные производственные задачи и стать пилотной, стартовой площадкой для создания новых или усовершенствованных продуктов компании. Во вновь образованном подразделении сформировалась команда высококвалифицированных инженеров-конструкторов: специалистов, имеющих опыт в проектировании оборудования для машиностроения, трубного, литейного нефтепромыслового и бурового производства.

Конечно, персонал пришлось адаптировать к условиям УК ООО «ТМС групп», известной в России своей производственной системой с использованием методик Lean, для чего специалисты прошли дополнительное обучение проектному управлению и методам бережливого производства. Это позволило более эффективно использовать их потенциал.

Уже в первые полгода работы конструкторское бюро выполнило ряд сложных проектов, позволивших УК ООО «ТМС групп» открыть новые горизонты развития. Так, было освоено производство комплекса циркуляционных систем для компаний, занимающихся бурением нефтяных скважин, разработаны, изготовлены и внедрены в производство элементы скважинной компоновки, усовершенствованы узлы и детали приводов скважинных насосных установок. Это позволило кратно снизить издержки при изготовлении, увеличить качество и технические характеристики выпускаемого продукта.

– Мы понимали, что существовать на рынке с морально устаревшими продуктами и оборудованием, конструкторская документация на которые была разработана 10–15 лет назад, не совершенствуя их, было утопическим путём, – объяснил заместитель директора по развитию производства УК ООО «ТМС групп» Эдуард Валиков. – *Наши конкуренты развивались и шли в основном по китайскому пути. Мы же поставили себе задачу – переработать продукты под современные требования заказчиков, создать продукты-заменители на собственных мощностях с использованием российского оборудования и материалов. В целом это позволило выпускать конкурентную продукцию, цена на которую на 20–30%, а то и 50% ниже, относительно импортных аналогов. Сегодня цели нашего конструкторского бюро претерпели качественные изменения, и ключевым направлением стала разработка инновационных продуктов, позволяющих нашим заказчикам получать выгоды в виде снижения стоимости оборудования, улучшения эксплуатационных возможностей и повышения эффективности их использования.*

Освоившись в условиях собственной компании, уже к началу 2015 г. конструкторским бюро взят курс на коммерциализацию собственных услуг. Пройдя жесткий отбор, конструкторское бюро УК ООО «ТМС групп» получило статус аккредитованного Центра коллективного пользования технопарка «Сколково», что позволило УК ООО «ТМС групп» расширить географию деятельности, оказывая услуги различным стартапам на территории Российской Федерации. В рамках сотрудничества с фондом КБ получило заказ на разработку корпуса дефектоскопа для бурильных труб, благодаря которому удалось настроить взаимодействие с научно-производственными компаниями, связанными с программированием, изготовлением программного обеспечения, точного машиностроения. Полученные связи и навыки от кооперации позволили бюро стать более конкурентоспособным при создании новых продуктов.

Учитывая специфику УК ООО «ТМС групп», специалисты КБ параллельно налаживали контакты с нефтяными и нефтесервисными компаниями Республики Татарстан в частности и России в целом, обогащая опыт и компетенцию.

Одним из значимых заказов стала разработка и изготовление оборудования для обвязки устья на наклонно-направленной скважине с целью герметизации скважины при аварийных ситуациях выброса пара для ООО «Гольфстрим». Это одна из немногих компаний, которая специализируется на бурении наклонно-направленных скважин высоковязких месторождений Российской Федерации. Бурение таких скважин представляется технологически сложным процессом, в ходе которого могут возникнуть нестандартные ситуации, и тогда их решение должно быть максимально быстрым.

Для увеличения темпов отбора нефти и коэффициента текущей нефтеотдачи пласта на залежах с высоковязкой нефтью производят уплотнение сетки скважин. При этом существует опасность выброса пара температурой 140 °С на дневную поверхность под давлением 1,3 МПа. Существующая технология герметизации устья наклонно-направленной скважины не обеспечивает безопасность проведения работ и герметизацию устья в случае парового выброса.

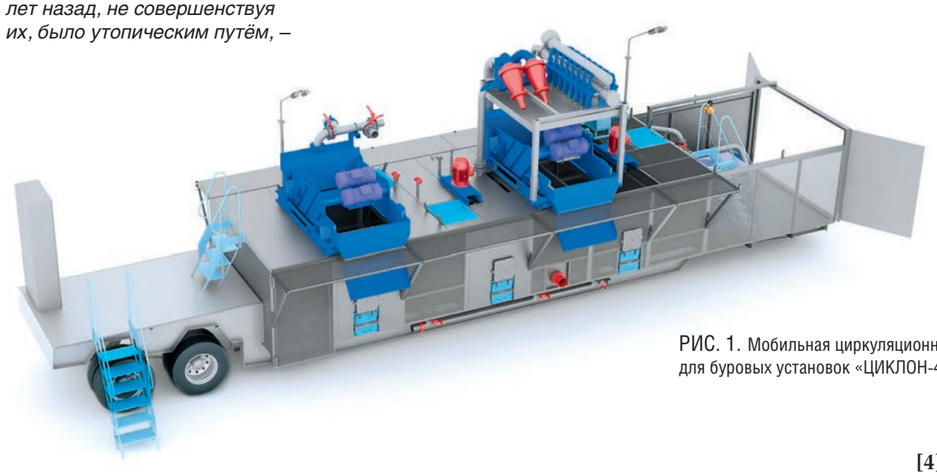
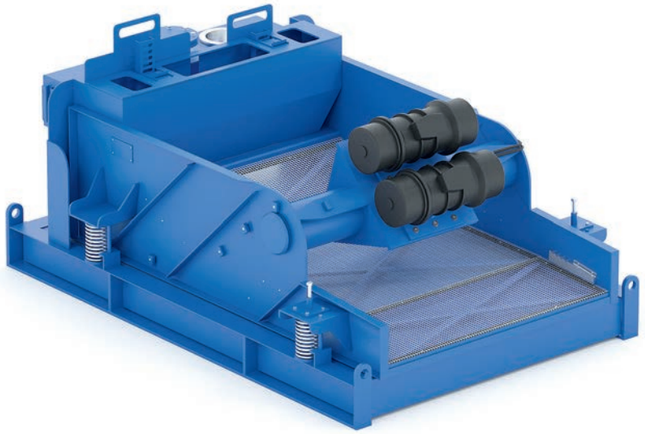


РИС. 1. Мобильная циркуляционная система для буровых установок «ЦИКЛОН-40»

РИС. 2. Аналог вибросита импортного производства, разработанного в УК ООО «ТМС групп»



Именно с целью обеспечения герметизации устья для ООО «Гольфстрим» специалисты конструкторского бюро предложили техническое решение, которое оперативно и качественно решило возникшую проблему.

– УК ООО «ТМС групп» успешно принимала участие в разработке, изготовлении и поставке оборудования для обвязки устья на наклонно-направленной скважине, – высказал свое мнение директор ООО «Гольфстрим» Ильдар Хайдаров по завершении проекта. *– В зону ответственности «ТМС групп» входила разработка схемы компоновки обвязки противовыбросового оборудования, проектирование конструкторской документации, расчет на прочность основных узлов и деталей, изготовление и проведение пуско-наладочных работ на месте эксплуатации УК ООО «ТМС групп» оборудования. Сотрудники компании показали высокий профессионализм, ответственное отношение к своему делу и доказали умение находить верные решения в сложных ситуациях.*

С момента образования конструкторского бюро, его специалисты постоянно совершенствуют и увеличивают перечень оказываемых услуг и оборудования, внедрение которых нашло применение на объектах нефтегазодобывающих предприятиях РФ. Помимо разработки конструкторских и нормативно-технических документов с предоставлением разрешительных сертификатов, изготовления и внедрения в производство готовой продукции, бюро успешно развивает и предоставление услуг по патентованию объектов интеллектуальной собственности. Так, за три года штатный патентный поверенный конструкторского бюро выполнил услуги по патентованию более 60 образцов продукции, а также получил сертификаты на соответствие таможенному союзу более чем на 100 продуктов.

Результаты разработок неоднократно отмечены дипломами I степени в конкурсах: «Лучшие товары Республики Татарстан», «100 лучших товаров РТ», «50 лучших инновационных идей для Республики Татарстан», получили золотую медаль в ежегодном смотре изобретений РФ «Архимед» и др.

– Наша компания специализируется на выпуске емкостного оборудования и при передаче готового оборудования Заказчику очень важно предоставлять комплект качественной нормативно-технической документации, – рассказал директор ООО «Альметьевский Завод «Нефтемаш» Альберт Махмутов. – *Благодаря профессионализму, оперативному подходу к решению поставленных задач, заинтересованности в конечном результате и соблюдению сроков коллективом Конструкторского бюро УК ООО «ТМС групп», наша компания успешно выполняет поставленные Заказчиком задачи.*

Бюро разрабатывает конструкторскую документацию на различные изделия, оборудование и она сразу же готова для передачи на заводы для запуска изделия в производство.

КБ УК ООО «ТМС групп» оснащено современной техникой и автоматизированной системой проектирования, позволяющей создавать 2D и 3D модели разрабатываемого образца, проводить необходимые прочностные расчеты, максимально снижая риски переделки готового продукта до его выхода в серию.

В прошлом году Минпромторг объявил о планах увеличить долю отечественного оборудования в нефтегазовом секторе с 40 до 57%. Поставлена задача – к 2020 г. снизить долю иностранной техники в отрасли с нынешних 60 до 43%. И некоторые компании еще до введения санкций решили идти своим путем, чтобы не зависеть от западного оборудования. Одна из них – УК ООО «ТМС групп».

В результате к началу 2017 г., имея собственное конструкторское бюро и необходимое технологическое обеспечение, УК ООО «ТМС групп» освоила выпуск ЗИПов и комплектующих импортного оборудования и планирует постепенно заместить их на собственные.

Безусловно, для того чтобы добиться хороших показателей в импортозамещении, одного-двух лет мало.

Для развития некоторых технологий необходимы годы. Однако чтобы намеченные правительством и УК ООО «ТМС групп» планы реализовались, сегодня у нас есть все предпосылки: государственная поддержка, спрос со стороны добывающих и перерабатывающих компаний, хорошая технологическая подготовка оборудования, опыт и большой потенциал специалистов.

Конструкторское бюро УК ООО «ТМС групп» всегда готово к взаимовыгодному сотрудничеству для создания и внедрения новой техники и передовых технологий на объектах нефтедобычи, а также для совместной деятельности в решении актуальных проблем. ●

KEYWORDS: *engineering department, equipment for fuel and energy complex, import substitution, engineering, mobile circulation system for drilling rigs, vibro sieve.*

РЕКЛАМА

Организаторы: ENSO OIL & GAS SUMMITS, RUSIRANEXSPO گروه شرکت های روس ایران اکسپو

ИРАНСКИЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ САММИТ
ОБМЕН ОПЫТОМ И ТЕХНОЛОГИЯМИ

8 МАЯ 2018 ИРАН

Экспертная площадка для развития и укрепления торгово-экономического сотрудничества между Россией и Ираном. Узнайте подробности участия – заполните заявку на сайте!
www.togsummit.org

25 мая 2018 I Москва

РОССИЙСКИЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ САММИТ
ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫЕ И НЕТРАДИЦИОННЫЕ ЗАПАСЫ
ПЯТЫЙ ЕЖЕГОДНЫЙ
2014 2018

ENSO OIL&GAS SUMMITS
8 800 707 8149 (звонок бесплатный)
info@ensoenergy.org I www.trizsummit.ru

ТЕХНИКА, НЕ ЗНАЮЩАЯ ПРЕГРАД

РЕКЛАМА

НЕФТЕГАЗОВАЯ ОТРАСЛЬ – ЭТО ПРОИЗВОДСТВА, ЗАДЕЙСТВУЮЩИЕ КРУПНОГАБАРИТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ВЫСОТА КОТОРОГО СОСТАВЛЯЕТ ДЕСЯТКИ МЕТРОВ, А ВЕС ДОСТИГАЕТ ДЕСЯТКИ ТОНН. ДОСТАВКА БОЛЬШЕЙ ЧАСТИ ОБОРУДОВАНИЯ НА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЕ ЗАВОДЫ ИЛИ ДОБЫВАЮЩИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОД СИЛУ НЕ КАЖДОЙ ТЕХНИКЕ. КАКИЕ РЕШЕНИЯ ПРЕДЛАГАЮТ СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛИ КОЛЕСНЫХ ТЯГАЧЕЙ?

OIL AND GAS INDUSTRY – THE PRODUCTIONS WHICH USE BULKY EQUIPMENT, THE HEIGHT OF WHICH IS TENS OF METERS, AND THE WEIGHT REACHES TENS OF TONS. NOT EVERY MACHINERY MAY DELIVER SUCH EQUIPMENT TO OIL REFINING PLANTS OR EXTRACTIVE DEPOSITS. WHAT KIND OF SOLUTIONS DO THE MODERN MANUFACTURERS OF WHEEL TENDERS CAN OFFER?

Ключевые слова: *колесные тягачи, автотехника, шасси, VOLAT, транспортировка крупногабаритной техники.*

Андреева Наталья Николаевна,
специалист по рекламе и PR
ОАО «МЗКТ»

VOLAT (ОАО «Минский завод колесных тягачей») является признанным производителем качественной автотехники повышенной проходимости и грузоподъемности. Колесная транспортная база VOLAT применяется под монтаж различного оборудования. В нефтегазовом секторе многоосные полноприводные шасси VOLAT, известные своей высокой надежностью, представлены в широком ассортименте.

Яркими представителями сегмента 8х8 являются шасси МЗКТ-652716 под монтаж буровых установок, а также МЗКТ-652712 и МЗКТ-700700, предназначенные под монтаж различного технологического оборудования для проведения ремонта скважин и других сервисных работ.

В сегменте 5-осных шасси VOLAT представлен автомобилями МЗКТ-700400 под навесное оборудование буровых установок и установок для ремонта скважин и МЗКТ-652760 под монтаж колтюбингового оборудования. В обновленной модели МЗКТ-652760-230 применена рама специальной геометрии, позволяющая разместить колтюбинговое оборудование для работы на скважинах большой глубины. При этом для эксплуатации шасси с размещенным более тяжелым оборудованием рама и передние мосты были усилены. На автомобиле предусмотрена возможность подключения дополнительного оборудования заказчика, а кабина выполнена в новом фирменном стиле VOLAT.

Шасси МЗКТ-700300 с колесной формулой 12х12 предназначено под монтаж бурового оборудования до 140 тонн. Данный автомобиль используется для установки навесного оборудования различных производителей.

Еще один внедорожный гигант VOLAT – полноприводное шасси МЗКТ-800500 (14х14) – разработано для монтажа, привода и работы на всех режимах механизмов специализированного технологического оборудования агрегатов и установок нефтегазового производства, мобильных буровых установок грузоподъемностью 200 тонн.

Уникальное техническое решение было применено при проектировании и создании конкурентоспособного гидрофицированного шасси МЗКТ-600300-010 (4х4) для размещения оборудования вибрационного источника сейсмических сигналов. С целью максимального снижения радиуса поворота, двухосное шасси МЗКТ-600300-010 имеет сочлененную раму.

В связи с быстрым развитием технологий в нефтегазовой отрасли VOLAT постоянно совершенствуется, улучшает технические характеристики техники, повышает потребительский уровень своей продукции. VOLAT готов предложить своим заказчикам широкий ассортимент шасси под монтаж различных установок, задействованных при проведении ремонта скважин и других сервисных работ: колтюбинговое оборудование, азотные станции, компрессорные, цементировочные установки и др. Продукция VOLAT также применяется в сфере изготовления мобильных установок для выполнения геологоразведочных работ. ●

Keywords: *wheel tractors, motor vehicles, chassis, VOLAT, transportation of oversized equipment.*

ИЖОРСКИЕ ЗАВОДЫ:

УНИКАЛЬНЫЙ ОПЫТ И ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ

ИЖОРСКИЕ ЗАВОДЫ, СОЗДАННЫЕ ПОЧТИ ТРИ СТОЛЕТИЯ НАЗАД ПО УКАЗУ ПЕТРА ВЕЛИКОГО, СЕГОДНЯ ИЗВЕСТНЫ ВСЕМУ МИРУ НЕ ТОЛЬКО КАК ОДНО ИЗ ВЕДУЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ РОССИЙСКОГО АТОМНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ, НО И КАК УСПЕШНЫЙ ИГРОК НА РЫНКЕ НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ. КАКИЕ ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ПРЕДЛАГАЮТ СЕГОДНЯ ИЖОРСКИЕ ЗАВОДЫ?

IZHORSKIYE ZAVODY, WHICH WERE CREATED ALMOST THREE CENTURIES AGO BY THE DECREE OF PETER THE GREAT, ARE NOW KNOWN TO THE WHOLE WORLD NOT ONLY AS ONE OF THE LEADING ENTERPRISES OF THE RUSSIAN NUCLEAR POWER ENGINEERING INDUSTRY, BUT ALSO AS A SUCCESSFUL PLAYER IN THE MARKET OF OIL AND GAS REFINING EQUIPMENT. WHAT INNOVATIVE SOLUTIONS DO THE IZHORSKIYE ZAVODY OFFER TODAY?

Ключевые слова: *высокотехнологичное оборудование, переработка углеводородного сырья, нефтеперерабатывающий завод, наукоемкое производство, установка по переработке нефти.*

РЕКЛАМА

БИЗНЕС-АКЦЕНТ

За последние пятнадцать лет предприятие доказало, что способно успешно конкурировать с ведущими мировыми производителями и изготавливать высокотехнологичное оборудование для переработки углеводородного сырья в соответствии с международными требованиями и стандартами.

В начале столетия в связи масштабными планами перехода на более качественные виды топлива в России стартовала программа переоборудования отечественных НПЗ. Нефтеперерабатывающие компании начали мероприятия по модернизации и реконструкции своих предприятий, как в настоящий момент, так и на ближайшую перспективу.

Для глубокой переработки нефти потребовались крупные сосуды из специальных марок стали. Во всем мире есть немного компаний, способных выпускать такое оборудование. В России такого оборудования не изготавливал никто. Ижорским заводам удалось в кратчайший срок стать одним из крупнейших поставщиков тяжелого и сверхтяжелого нефтехимического оборудования для нужд отечественной нефтеперерабатывающей отрасли.

Бесспорно, что новый наукоемкий продукт в достаточно короткий срок освоить невозможно. Но ижорское производство и ижорские технологии всегда отличались мобильностью. Ни одно российское машиностроительное предприятие не обладает таким уникальным опытом, какой есть у Ижорских заводов: более чем полвека предприятие являлось экспериментальной площадкой для отработки технологий изготовления корпусного атомного оборудования и, в первую очередь, атомных реакторов со всеми внутрикорпусными устройствами. И многолетний опыт проектирования и изготовления атомного оборудования лег в основу освоения производства сосудов нефтехимии.

Еще в период стагнации атомной отрасли в 1990-е годы нефтехимические заказы, хотя их было не так много, фактически стали спасением для предприятия, помогли не только сохранить производство и кадровый потенциал, но и расширить свои компетенции в области химического машиностроения. А в начале третьего тысячелетия потребность в новом оборудовании для новых нефтегазоперерабатывающих мощностей стала в несколько раз больше.

ФАКТЫ

Более **40**

реакторов для нефтепереработки изготовлено предприятием за последние 15 лет

10

крупных сосудов для нефтепереработки было изготовлено в 2016 г. для НПЗ «Газпром нефть»

Заказчиками Ижорских заводов стали такие гиганты российского нефтегазового комплекса, как НК «Роснефть», ПАО «Татнефть», АО «Газпром нефть», «НГК «Славнефть» и другие. За последние 15 лет предприятием изготовлено более 40 различного рода реакторов для нефтепереработки. Изготовление оборудования осуществляется по проектам ведущих мировых лицензиаров, таких как Chevron Lummus Global, Shell Global Solutions, ExxonMobil, UOP и других. Большая его часть уже работает на российских НПЗ.

Одним из таких масштабных проектов для предприятия стал заказ для заводов АО «Газпром нефть»: АО «Газпромнефть – Московский НПЗ» и АО «Газпромнефть-Омский НПЗ». Для них было изготовлено и отгружено в 2016 году десять крупных сосудов для нефтепереработки – семь реакторов и три сепаратора.

Для Московского НПЗ Ижорские заводы изготовили два реакционных аппарата гидроочистки нефти, аппарат депарафинизации и горячий сепаратор. Данным оборудованием будет укомплектован блок гидроочистки дизельного топлива новой комбинированной установки переработки нефти «Евро+» на Московском НПЗ. «Евро+» является одной из самых современных установок в мире, ее строительство входит в число ключевых этапов комплексной модернизации Московского нефтеперерабатывающего завода, которую с 2011 года ведет компания «Газпром нефть». «Евро+» заменит сразу пять установок прошлого поколения «малого технологического кольца»

и позволит Московскому НПЗ повысить выход светлых нефтепродуктов, а также перейти на увеличенный четырехлетний межремонтный пробег. Наряду с Ижорскими заводами в проекте «Евро+» активно участвуют и другие ведущие отечественные производители оборудования.

Оборудование для Московского НПЗ было изготовлено Ижорскими заводами по проекту ведущего мирового лицензиара UOP (США) и инжиниринговой компании FW (Foster Wheeler). Общий вес изготовленного оборудования составил более 700 тонн. Это оборудование уже установлено в рабочее положение на площадке заказчика.

Для Омского НПЗ предприятие изготовило шесть сосудов высокого давления: четыре реактора 1-й и 2-й ступеней для нефтепереработки и два горячих сепаратора высокого давления. Общий вес оборудования составил более 1400 тонн. Оборудование предназначено для нового комплекса глубокой переработки нефти, который строится на Омском НПЗ. После ввода его в эксплуатацию увеличится объем выпуска моторных топлив 5-го экологического класса и будет повышена глубина переработки нефтепродуктов. Разработчиком базового проекта является ведущий мировой лицензиар Chevron Lummus Global.

Новые установки по переработке нефти, на которых будет работать изготовленное Ижорскими заводами оборудование, в ближайшие годы будут введены в строй.

Участие в масштабном проекте модернизации нефтеперерабатывающих заводов АО «Газпром нефть» – важное событие для всей российской нефтеперерабатывающей отрасли. Значимо оно и для отечественного машиностроения. Активное привлечение российских предприятий, в том числе Ижорских заводов, к техническому перевооружению нефтегазового комплекса страны – мощный стимул для освоения новых компетенций и повышения уровня организации бизнес-процессов в машиностроительной отрасли.

ФАКТЫ

Более **700** т

составил общий вес оборудования, изготовленного Ижорскими заводами для Московского НПЗ по проекту ведущего мирового лицензиара UOP и инжиниринговой компании Foster Wheeler

Более **1400** т

составил общий вес оборудования для нового комплекса глубокой переработки нефти на Омском НПЗ

Стоит отметить, что снижение объема заказов оборудования для нефтепереработки в настоящее время, вызванное рядом объективных причин, явилось стимулом для мобилизации всех возможностей Ижорских заводов на создание новых, востребованных рынком продуктов.

Сегодня предприятие прикладывает значительные усилия как для укрепления своих позиций на традиционных рынках, так и для поиска новых заказчиков в смежных отраслях. Инжиниринговые и производственные службы сосредоточились на освоении новых продуктов. В качестве альтернативных видов продукции рассматривается емкостное оборудование для заводов по производству сжиженного природного газа, теплообменное оборудование, оборудование для химической индустрии, оборудование для добычи природного газа на шельфе.

К новой «газовой» теме относится и один из последних приоритетных заказов Ижорских заводов для масштабного проекта «Сахалин-2», в рамках которого построена мощная инфраструктура по добыче, транспортировке и переработке углеводородов. По заказу компании «Сахалин Энерджи» предприятие изготовило два трехфазных входных сепаратора для дожимной компрессорной станции объединенного берегового технологического комплекса. Сепараторы российского производства будут использоваться в проекте компании «Сахалин Энерджи» впервые.

В настоящее время Ижорские заводы закончили изготовление оборудования – сепараторы для проекта «Сахалин-2» уже сданы заказчику. И это еще раз подтверждает, что современные технологические мощности, высокая культура производства, эффективно организованные бизнес-процессы, высококвалифицированный персонал предприятия способны обеспечить высокое качество и надежность продукции самой высокой степени сложности.

Keywords: *high-tech equipment, refining of hydrocarbon resources, oil refinery, science-intensive production, oil refinery.*

РЕКЛАМА

ЛАКОКРАСОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ MASSCO

КОМПЛЕКСНАЯ АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА

ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО
производство на территории Российской Федерации

ДОЛГОВЕЧНОСТЬ
срок службы свыше 25 лет

ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ
быстрая сушка, тиксотропность, нанесение материалов в зимнее время

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

ООО «ТД «МАССКО»
входит в ГК TEKNOS
198515, Санкт-Петербург, Петергоф
ул. Новые Заводы, д. 56, к.3, лит. А
тел.: +7 (812) 334-95-19
massco@teknos.com
www.massco.ru

Massco

Neftegaz.RU
номер 4/2018 г.

БИЗНЕС-АКЦЕНТ

УДК 665.622

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ.

КОМПЛЕКС ЭЛОУ-АВТ НА ОМСКОМ НПЗ

Анастасия Никитина

ОМСКИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД – ДОЧЕРНЕЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ГАЗПРОМ НЕФТИ» – ОДИН ИЗ САМЫХ СОВРЕМЕННЫХ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ РОССИИ. БОЛЕЕ ТОГО, ОНПЗ – ЛИДЕР ОТРАСЛИ ПО ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА: ГЛУБИНА ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ СОСТАВЛЯЕТ 90,7 %, А ВЫХОД СВЕТЛЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ – СВЫШЕ 71 %. ПРИЧЕМ ВСЕ НЕФТЕПРОДУКТЫ, ПРОИЗВОДИМЫЕ НА ОНПЗ, СООТВЕТСТВУЮТ ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ КЛАССУ «ЕВРО-5». МОЖНО ЛИ РАБОТАТЬ ЕЩЕ ЭФФЕКТИВНЕЕ? ДА, И СОВСЕМ СКОРО, ВЕДЬ НА ОМСКОМ НПЗ ПОЛНЫМ ХОДОМ ИДЕТ РЕАЛИЗАЦИЯ ВТОРОГО ЭТАПА МОДЕРНИЗАЦИИ, ОДНИМ ИЗ КЛЮЧЕВЫХ ПРОЕКТОВ КОТОРОГО ЯВЛЯЕТСЯ СТРОИТЕЛЬСТВО КОМПЛЕКСА ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЭЛОУ-АВТ

OMSK OIL REFINERY, A SUBSIDIARY OF GAZPROM NEFT, IS ONE OF THE MOST MODERN OIL REFINERY ENTERPRISES OF RUSSIA. MOREOVER, OMSK REFINERY IS THE LEADER OF THE SECTOR IN PRODUCTION EFFICIENCY: DEPTH OF OIL REFINING AT THE ENTERPRISE IS 90.7%, AND THE YIELD OF LIGHT OIL PRODUCTS IS OVER 71%. AND ALL PETROLEUM PRODUCTS PRODUCED AT THE REFINERY MEET THE REQUIREMENTS OF THE "EURO-5" ENVIRONMENTAL CLASS. CAN IT BE EVEN MORE EFFECIENT? YES, AND VERY SOON, AS THE IMPLEMENTATION OF THE SECOND STAGE OF MODERNIZATION OF THE OMSK REFINERY IS WELL UNDER WAY, AND ONE OF THE KEY PROJECTS OF THIS STAGE IS THE CONSTRUCTION OF ELOU-AVT PRIMARY REFINING COMPLEX

Ключевые слова: *Омский НПЗ, Газпром нефть, модернизация, комплекс ЭЛОУ-АВТ, первичная переработка, энергоэффективность, экологическая безопасность.*

Модернизация на Омском НПЗ началась в 2008 году. Фактически она предполагала строительство нового предприятия и технологического лидера отрасли, и за прошедшие годы на предприятии уже удалось сделать немало. В рамках первого этапа модернизации, который уже завершился в 2015 году, были построены ключевые технологические комплексы, такие, как установка изомеризации «Изомалк-2», установки гидроочистки дизельного топлива и бензинов каталитического крекинга, установка первичной переработки нефти АТ-2. Это позволило ОНПЗ полностью перейти на выпуск моторных топлив «Евро-5», значительно повысить энергоэффективность и снизить воздействие производства на окружающую среду на 36 %.

Теперь на заводе реализуются проекты второго этапа модернизации, цель которых – рост ключевых показателей эффективности нефтепереработки до уровня мировых отраслевых лидеров. Так, глубина переработки нефти предполагается довести до 97 %. На Омском НПЗ будут построены новые производственные объекты и реконструированы действующие установки с учетом современных экологических требований, требований к уровню надежности и безопасности производственных процессов. Кроме того, воздействие предприятия на окружающую среду дополнительно снизится на 28 %.

Одним из ключевых проектов текущего этапа модернизации, наряду со строительством комплекса глубокой переработки нефти (КГПН) и установки замедленного коксования (УЗК), стало возведение комплекса первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ, введение которого в эксплуатацию позволит вывести из эксплуатации сразу 6 установок первичной переработки нефти предыдущего поколения.

ФАКТЫ

8,4 млн т

в год – общая мощность комплекса первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ на Омском НПЗ

6

установок предыдущего поколения будут выведены из эксплуатации после запуска комплекса ЭЛОУ-АВТ

Напомним, что первичная переработка предполагает разделение прошедших предварительную подготовку нефти на отдельные углеводородные фракции. Такая перегонка позволяет получить целый спектр нефтепродуктов и полуфабрикатов, таких как газ (бутан, пропан), бензиновые фракции, дизельное топливо, керосин, мазут и т.д.

Строительство комплекса первичной переработки началось в 2016 году, сразу после получения разрешения на строительство от Главгосэкспертизы РФ. Согласно проекту, в состав нового комплекса ЭЛОУ-АВТ войдут шесть секций, в том числе отдельный блок по переработке стабильного газового конденсата (СГК) мощностью 1,2 млн тонн в год. Это, в конечном счете, позволит увеличить объем переработки СГК и вовлечь дополнительные объемы конденсата в выпуск бензина и дизельного топлива стандарта «Евро-5», а также авиакеросина. На новом комплексе ЭЛОУ-АВТ будет происходить раздельная переработка нефти и газового конденсата, что позволит обеспечить стабильность работы

блока. Также комплекс увеличит сырьевую базу для комплексов переработки вакуумного газойля.

Контракты на поставку оборудования длительного цикла изготовления (ректификационных колонн, компрессоров, печей) были подписаны с крупнейшими производителями нефтегазового оборудования, в том числе «Волгограднефтемашем» и компанией «АЭМ-технологии» (входит в машиностроительный дивизион государственной корпорации «Росатом»).

Так, две колонны, предназначенные для атмосферной и вакуумной перегонки нефти, были изготовлены вышеперечисленными компаниями в Волгограде и Волгодонске. У оборудования нет аналогов в России, а общая масса смонтированных колонн превышает 1 тыс. тонн. Кроме того, в проекте комплекса ЭЛОУ-АВТ применен ряд передовых экологических решений. Например, непрерывный мониторинг дымовых газов технологических печей и очистка газовых фракций от серосодержащих соединений.

ЭЛОУ-АВТ также будет отвечать современным требованиям промышленной безопасности за счет автоматизации процессов, оснащения объекта системами оповещения, сигнализации, видеонаблюдения и громкой связи.

Общая мощность ЭЛОУ-АВТ – 8,4 млн тонн в год – он станет одним из крупнейших комплексов такого типа в России. Ввод новой установки в эксплуатацию позволит создать стабильную базу продуктов первичной переработки нефти, поддержать объем переработки на уровне, заданном стратегией развития «Газпром нефти», а также свести воздействие нефтеперерабатывающего производства на окружающую среду к минимуму.

После ввода в эксплуатацию нового комплекса ЭЛОУ-АВТ шесть установок первичной переработки нефти предыдущего поколения будут выведены из технологической цепочки и демонтированы.

Нельзя не упомянуть о создании на Омском НПЗ инфраструктуры, которая обеспечит функционирование установки первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ, комплекса глубокой переработки нефти и установки замедленного коксования.

Проект инфраструктуры включает в себя возведение систем электроснабжения, строительство локального блока оборотного водоснабжения и факельной системы, возведение межцеховых коммуникаций и трубопроводов для снабжения азотом и техническим воздухом.

Кроме того, уже сейчас произведена реконструкция главной понизительной подстанции ГПП-220 «Ароматика», мощность которой после ввода в эксплуатацию вырастет в 1,5 раза и составит 126 МВт. Подстанция не только покроет потребности новых производственных комплексов, но и продолжит обеспечивать электроэнергией действующие промышленные объекты ОНПЗ, такие как комплекс по производству ароматических углеводородов и комплекс глубокой переработки мазута КТ-1/1.

Суммарные инвестиции «Газпром нефти» в модернизацию ОНПЗ превысят 300 млрд рублей. Цифра огромная, но вложена не зря, ведь за счет совершенствования производственных процессов, внедрения инноваций и новых технологий Омский НПЗ заслуженно встанет в один ряд с мировыми лидерами отрасли. ●

ФАКТЫ

1 ТЫС. Т
общая масса колонн атмосферной и вакуумной перегонки нефти, которые войдут в комплекс ЭЛОУ-АВТ на ОНПЗ

300 МЛРД
рублей – суммарные инвестиции «Газпром нефти» в модернизацию ОНПЗ

KEYWORDS: *Omsk oil refinery, Gazprom Neft, modernization, complex ELOU-AVT, primary processing, energy efficiency, environmental safety.*

РЕКЛАМА

РМЭФ
Российский Международный Энергетический Форум
25–27 АПРЕЛЯ 2018

XXV МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

ufi Approved Event

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ
МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРИ УЧАСТИИ
МИНПРОМТОРГ РОССИИ
РОССИЙСКИЙ ЭКСПОРТНЫЙ ЦЕНТР
ЭКСАР
РОСЭКСИМБАНК
РСПП

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПАРТНЁР
ГАЗПРОМ ЭНЕРГОХОЛДИНГ

ПАРТНЁРЫ
ГАЗПРОМ ТЕПЛОЭНЕРГО
ГАЗПРОМБАНК «Газпромбанк» (Акционерное общество)

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЁР КОНГРЕССНОЙ ПРОГРАММЫ
ГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
ТЕРРИТОРИЯ НЕФТЕГАЗ

RIEF.EXPOFORUM.RU
rief@expoforum.ru
+7 (812) 240 40 40, доб. 2160, 2168

ENERGETIKA-RESTEC.RU
energo@restec.ru
+7 (812) 303 88 68

EXPOFORUM
РЕСТЭК® выставочное объединение

18+

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР ЭКСПОФОРУМ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

ОСОБЕННОСТИ ТРАНСПОРТИРОВКИ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ГРУЗОВ

РЕКЛАМА

ТРАНСПОРТИРОВКА ОПАСНЫХ ГРУЗОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ НЕФТЕНАЛИВНЫХ И НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ, ТРЕБУЮТ МАКСИМАЛЬНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ. НЕОБХОДИМ КАЧЕСТВЕННЫЙ И НАДЕЖНЫЙ СЕРВИС ВКУПЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СХЕМ И ТЕХНИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ. ОБ ОСНОВНЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СХЕМАХ, ТЕХНОЛОГИЯХ СЛИВА-НАЛИВА ЖИДКИХ ГРУЗОВ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ, СПЕЦИФИКЕ РАБОТЫ И ПЛАНАХ НА БЛИЖАЙШЕЕ БУДУЩЕЕ РАССКАЗАЛ ЧЛЕН ПРАВЛЕНИЯ «ИСР ТРАНС» ОЛЕГ ИВАНОВИЧ ЯЦЕНКО

TRANSPORTING OF DANGEROUS GOODS, INCLUDING OIL AND PETROCHEMICAL CARGOES, REQUIRES THE MAXIMUM QUALIFICATION OF A TRANSPORT AND LOGISTICS COMPANY. THERE IS A NEED IN THE HIGH-QUALITY AND RELIABLE SERVICE, COUPLED WITH THE USE OF MODERN LOGISTICS SCHEMES AND TECHNICAL CAPABILITIES. OLEG YATSENKO, A MEMBER OF THE BOARD OF ISR TRANS, TOLD ABOUT THE MAIN LOGISTICS SCHEMES, TECHNOLOGIES FOR LOADING/UNLOADING OF LIQUID CARGOES IN RUSSIA AND ABROAD, THE SPECIFICS OF THE WORK AND PLANS FOR THE NEAR FUTURE

Ключевые слова: *ИСР Транс, транспортировка нефтепродуктов, логистика, слив-налив нефтехимических грузов, танк-контейнеры, вагон-цистерны.*

Олег Иванович Яценко,
член правления «ИСР Транс»

– Какие требования сегодня предъявляются к перевозке нефтехимических грузов?

– Естественно, эти требования очень высоки, и главным из них является безопасность. Услуги по перевозке нефтехимических грузов, которые предлагает компания «ИСР Транс», отвечают всем современным стандартам. Мы профессионально осуществляем транспортировку наливных химических грузов, в том числе нитрила акриловой кислоты и ацетонитрила с завода «Саратоворгсинтез», входящего в группу предприятий ПАО «Лукойл». Подготовка и обслуживание химических танк-контейнеров, которые мы используем при перевозке, проводится в строгом соответствии с системой стандартизации. Цистерны таких танк-контейнеров изготовлены из высококачественной нержавеющей стали, устойчивой к воздействию химических продуктов. Кроме того, они проходят систему очистки перед подачей на место погрузки, что гарантирует безопасность и качество перевозки.

– Расскажите о своем парке оборудования. Как часто он обновляется? Чем должны быть оснащены танк-контейнеры?

– На сегодняшний день компания «ИСР Транс» обладает обширным парком из 550 химических танк-контейнеров, которые обеспечивают полный вывоз всей наливной продукции с завода «Саратоворгсинтез», что составляет около 170 тыс. тонн в год.

Химический танк-контейнер состоит из переносной цистерны, находящейся в раме стандартного 20-футового сухого контейнера. Такая конструкция позволяет осуществлять перевозки любым видом транспорта: морским, речным, железнодорожным и автомобильным. Танк-контейнер не самоходен: например, при транспортировке по железной дороге он устанавливается на фитинговой платформе. В отличие от вагонов-цистерн, танк-контейнеры не имеют ограничений по сроку использования.

Каждые 2,5 года танк-контейнеры проходят освидетельствования, которые проводит компетентный надзорный орган – Российский морской регистр судоходства. То есть танк-контейнеры не

требуют постоянного обновления, что является их несомненным преимуществом. На текущий момент основу парка «ИСР Транс» составляют танк-контейнеры 2011 и 2013 гг. выпуска.

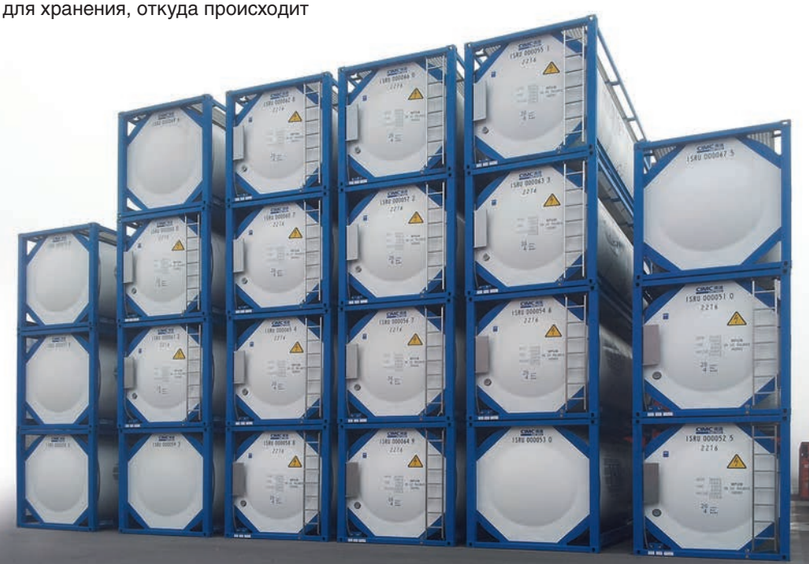
Наши танк-контейнеры были построены на заводе компании «CIMC» (Китай) – крупнейшем производителе танк-контейнеров в мире. Они имеют антивандальное оснащение: поддоны танк-контейнеров с запорной арматурой и клапанами закрыты крышкой. Верхняя поверхность танк-контейнера полностью оборудована металлическими дорожками, что сохраняет сам контейнер от повреждений и обеспечивает удобный налив и перемещение по контейнеру. Танк-контейнеры оснащены манометрами (датчиками давления) и клапанами избыточного давления.

– Какие логистические решения вы предлагаете для нефтеперерабатывающей отрасли?

– Компания «ИСР Транс» предлагает полный спектр необходимых нашим клиентам логистических решений. Это классическая перевозка танк-контейнеров на 40-футовой платформе по железной дороге: без съема с платформы танк-контейнеры доставляются на завод, заполняются и едут до потребителя, далее в пункте отгрузки, также не требуя снятия с платформы, могут быть слиты. Также «ИСР Транс» предоставляет логистические услуги по перевозке нефтепродуктов до порта отправления, где происходит перегрузка танк-контейнера на морскую линию и доставка в порт назначения. Там мы используем контейнерные дворы для хранения, откуда происходит погрузка танк-контейнеров на автомобили с дальнейшей доставкой продукции до конечного потребителя.

– Как в вашей компании экспедируется груз? Расскажите о специфике работы с заказчиком на всех этапах перевозки.

– На сегодняшний день «ИСР Транс» является эксклюзивным грузоперевозчиком, который доставляет продукцию завода «Саратоворгсинтез» по России и за рубеж. Данная услуга предоставляется в рамках реализации программы стратегического партнёрства между компаниями «ИСР Транс» и ПАО «Лукойл» с 2011 года. С компанией «Лукойл» было подписано соглашение о перевозке ацетонитрила и нитрила акриловой кислоты. Компания обладала на тот момент парком из 300 химических цистерн, предназначенных для перевозки нитрила акриловой кислоты. Данные цистерны должны были в течение 3–5 лет списать из-за окончания срока эксплуатации. «ИСР Транс» выкупила данные цистерны по остаточной стоимости. Часть цистерн была списана, а для оставшихся проведен капитальный ремонт с продлением срока службы. Одновременно с этим «ИСР Транс» разместила заказы на строительство танк-контейнеров и платформ. Таким образом, в течение двух лет «ИСР Транс» вывела из эксплуатации



химические цистерны, заменив их современными танк-контейнерами с сохранением 100% объема перевозки продукции ПАО «Лукойл».

– В каких направлениях компания осуществляет логистику?

– «ИСР Транс» осуществляет перевозки как по России, так и за рубеж, доставляя грузы до конечных потребителей РФ и на экспорт через сухопутные переходы и морские порты. Так, на сегодняшний момент существует три основных направления – экспортная перевозка в порт Вентспилс с дальнейшей перевалкой и транспортировкой по морю, транспортировка до конечного потребителя в Венгрию через территорию Украины в город Ньергешуйфалу, где из доставленного нами сырья производятся углеродные волокна, используемые при производстве лопастей для ветряных электрогенераторов. Кроме того, «ИСР Транс» осуществляет транспортировку ряду грузополучателей в России.

– Как обстоят дела с инфраструктурой и дополнительным оборудованием?

– На текущий момент существует разница в подходе слива-налива нитрила акриловой кислоты на предприятиях в России и за рубежом. В России допускается слив-налив танк-контейнеров путем фланцевого соединения: с двух сторон крепления есть два фланца, соединенные прокладкой и болтами для герметичного соединения. В Европе используется «бескапельная» арматура «Todo Matic», которая крепится к цистерне по аналогии с пожарными шлангами: вставляется, поворачивается, в момент полного захлопывания снаружи запорных соединений внутри с двух сторон открываются клапаны и появляется доступ к продукции. При малейшей разгерметизации запорного соединения клапаны закрываются. Арматура «Todo» работает полностью в автоматическом режиме и не допускает разлива продукции. Вторая часть защиты – ключ в креплении арматуры «Todo», который необходим, если на складе находятся несколько видов химической продукции. Он исключает так называемый «человеческий фактор», т.к. подходит только для определенной продукции, например нитрила акрила. При соединении с арматурами слива-налива других веществ, соединение не произойдет. В самом вначале мы столкнулись с проблемой, что налив на заводе в России осуществляется с помощью фланцевого соединения, а слив в Европе – с помощью арматуры «Todo». Поэтому в начале мы стали использовать переходник к фланцу танк-контейнера для соединения с «Todo». А в дальнейшем компанией «ИСР Транс» совместно с «CIMC» были разработаны и построены уникальные танк-контейнеры с двойной арматурой: фланцевой и «Todo».

– С чем связаны основные риски?

– «Саратоворгсинтез» обладает небольшим емкостным парком для хранения готовой продукции. И основным риском, с которым «ИСР Транс» может столкнуться, является задержка танк-контейнеров при выгрузке. Так как при долгом возврате порожних танк-контейнеров есть риск заполнения емкостного парка предприятия и как следствие частичная или полная остановка завода. Но на сегодняшний день мы с гордостью можем сказать, что с 2011 года «ИСР Транс» обеспечивает стабильный вывоз всей продукции предприятия.

– Какие направления вы планируете развивать в этой области в ближайшее время?

– «ИСР Транс» планирует развивать перевозки сжиженных углеводородных газов (СУГ) в танк-контейнерах. В настоящий момент компанией заключен контракт на приобретение десяти пробных 40-футовых газовых танк-контейнеров. На сколько известно, они станут первыми 40-футовыми газовыми танк-контейнерами, которые будут работать на российском рынке. ●

Keywords: *ISR Trans, transporting of petroleum products, logistics, loading and unloading of petrochemical cargoes, tank containers, rail tank cars.*

• Баржи • Транспортно-буксирные суда • Буксировки всех видов, перевозка спецобъектов •
• Перевозка негабаритных и тяжеловесных грузов • Технический менеджмент •

MORWENNA
Shipping Company

ООО «Судоходная компания Морвенна»
ОГРН 1147746714444 • ИНН 7718986015

Россия, 125212, Москва, Головинское шоссе 5, БЦ «Водный», оф. №20018
Тел.: +7 (495) 151-85-20 • Факс: +7 (499) 551-54-26 • E-mail: chartering@mwship.com

WWW.MWSHIP.COM

Судоходная компания «Морвенна» является собственником технического, барже-буксирного флота, транспортно-буксирных судов, а также осуществляет технический менеджмент флота для сторонних судовладельцев.

Компания обеспечивает транспортировку негабаритных объектов и крупнотоннажных грузов водными путями и предоставляет весь комплекс услуг, связанных с выполнением данных работ.

СК «Морвенна» оперирует как собственным, так и привлеченным барже-буксирным флотом и осуществляет грузовые перевозки на ВВП РФ, в Балтийском, Средиземном, Черном, Азовском морях и на Каспии.

Для осуществления технического менеджмента используется система «АМОС», разработки SpecTec. СК «Морвенна» осуществляет технический менеджмент для судов «Буми Урай», «Буми Покачи», «Буми Нарьян-Мар» и других.

На сегодняшний день судами компании выполнено большое количество речных и морских буксировок, включая транспортировку по ВВП РФ объектов различного назначения (суда-новострои, плавучие гостиницы, части буровых платформ, суда специального назначения). Перспективы развития компании тесно связаны с транспортировкой нефтедобывающего, нефтеразведывающего оборудования, нефтяных вышек, самоподъемных буровых платформ между Черным, Балтийским и Каспийским морем, работами по обеспечению разведки и добычи нефти на прикаспийском шельфе, в сфере которых имеется богатый опыт.

УСЛУГИ

- Перевозка крупногабаритных и тяжеловесных грузов
- Буксиры, баржи и вспомогательные суда
- Полное агентское , техническое обслуживание
- Технический менеджмент/фрахтование судов
- Подготовка проектной документации
- Буксировка спецобъектов любой сложности
- Страхование объектов буксировки
- Организация транзита грузов и объектов через ВВП России
- Согласование документации с контролирующими органами
- Технический контроль

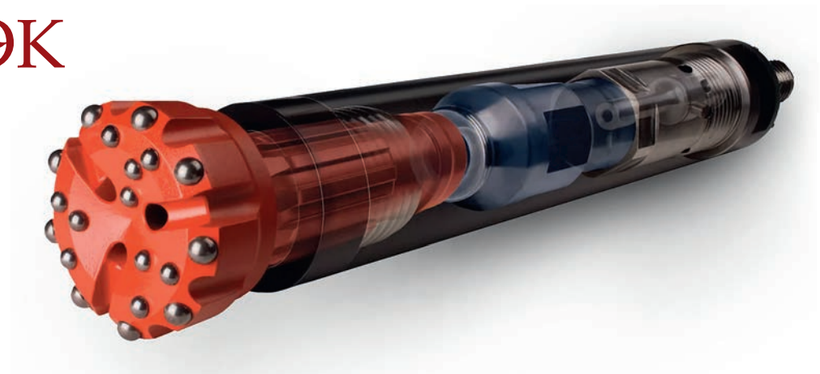
РАЙОНЫ РАБОТЫ

РЕКЛАМА

Более 40 единиц флота • Полный комплекс услуг по буксировке и перевозке негабаритных грузов • Надежное партнерство

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОНЦЕРН ТЕХМАШ

НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ для ТЭК



УДК 665.6.7

В ДЕКАБРЕ 2017 ГОДА ПРЕЗИДЕНТ РОССИИ В. ПУТИН, НАГРАЖДАЯ КОЛЛЕКТИВ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСТЕХ», ПОДЧЕРКНУЛ, ЧТО ОСНОВНАЯ ЗАДАЧА ОПК – ЭТО УВЕЛИЧЕНИЕ ВЫПУСКА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ ГРАЖДАНСКОГО И ДВОЙНОГО НАЗНАЧЕНИЯ. ВЫПОЛНЕНИЮ ЭТОЙ ЗАДАЧИ ДОЛЖНО СПОСОБСТВОВАТЬ ВНЕДРЕНИЕ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (НДТ), РАЗРАБОТКОЙ И ВНЕДРЕНИЕМ КОТОРЫХ ЗАНИМАЕТСЯ КОНЦЕРН «ТЕХМАШ», ДОЧЕРНЯЯ КОМПАНИЯ ГК «РОСТЕХ»

IN DECEMBER 2017, THE PRESIDENT OF THE RUSSIAN FEDERATION VLADIMIR PUTIN, AWARDING THE STAFF OF THE STATE CORPORATION ROSTEC, HIGHLIGHTED THAT THE MAIN TASK OF THE DEFENSE INDUSTRY IS TO INCREASE THE OUTPUT OF HIGH-TECH CIVILIAN AND DUAL-PURPOSE PRODUCTS. THE IMPLEMENTATION OF THIS TASK SHOULD BE FACILITATED BY THE INTRODUCTION OF THE BEST AVAILABLE TECHNOLOGIES (BAT), DEVELOPED AND IMPLEMENTED BY THE CONCERN TECMASH, A SUBSIDIARY OF THE STATE CORPORATION ROSTEC

Ключевые слова: *наилучшие доступные технологии, оборонно-промышленный комплекс, высокотехнологичная продукция, оборудование для топливно-энергетического комплекса, НПК «Техмаш».*

Аксюхин Павел Анатольевич,
Заместитель генерального директора по выпуску гражданской продукции АО «НПК «Техмаш»

Палайчев Сергей Александрович,
Начальник Управления производственных проектов Департамента реализации проектов производства гражданской продукции и ТНП АО «НПК «Техмаш»

Концерн «Техмаш» и нефтегаз России

Сегодня ГК «Ростех», объединяющий ведущие промышленные предприятия РФ, наряду с формированием обороноспособности страны, выпускает гражданскую продукцию для таких отраслей как: авиапром, ракетно-космической промышленность, судостроение, радио-электронная промышленность, машиностроение и медицина.

Диверсификация ОПК заложена как один из основных ориентиров во всех государственных программах. К 2030 году объемы производства гражданской продукции ОПК должны составить 50%.

Госкорпорация «Ростех» и соответственно дочерний АО «НПК «Техмаш» по многим причинам заинтересованы в сотрудничестве с российским нефтегазом:

- согласно новой стратегии Корпорации ее основная задача – обеспечение технологического преимущества России на мировых рынках, поэтому в число первых приоритетов входят высокие технологии, в тч для нефтегаза;
- в ближайшие годы на многих предприятиях объем производства военной продукции будет снижаться;
- перед ГК поставлена задача увеличения объема производства высокотехнологичной промышленной продукции именно гражданского назначения.

Сотрудничество в сфере нефтегазовых технологий является одним из приоритетов Концерна «Техмаш»

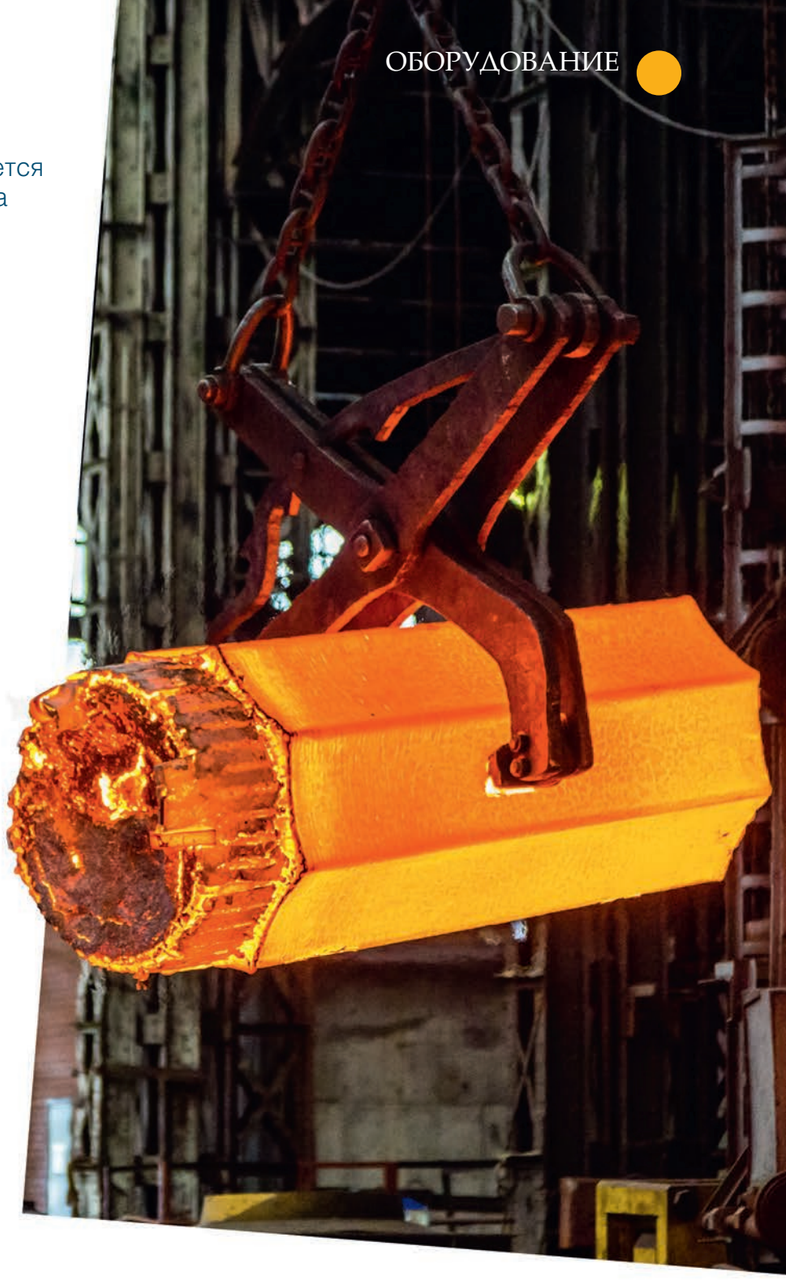
Научно-производственный концерн «Технологии машиностроения» был образован ГК «Ростех» в 2011 году. На сегодняшний день Концерн включает 36 предприятий, территориально расположенных в 17-ти регионах субъектов РФ и специализируется на разработках и производстве боеприпасов. В соответствии со стратегической задачей по диверсификации ОПК Концерн разрабатывает и производит широкий спектр продукции гражданского назначения:

- оборудование для компаний топливно-энергетического комплекса;
- машиностроение и инструмент;
- металлургия;
- промышленные взрывчатые вещества;
- системы управления, диспечеризации и контроля;
- сельскохозяйственная техника;
- бытовая и медицинская холодильная техника;
- медицинское оборудование и инструмент;
- товары народного потребления.

Инжиниринговая группа Концерна «Техмаш» разрабатывает комплексную проектную документацию на строительство новых и реконструкцию действующих объектов ОПК и объектов гражданского назначения.

В НПК «Техмаш» активно привлекают инжиниринговые компетенции в высокотехнологических сегментах.

По мнению экспертов, значительный потенциал имеется в производстве техники для нефте- и газодобычи.



Наилучшие доступные технологии (НДТ)

В России всего 300 предприятий, в т.ч. в ТЭК, совокупно дают 60% выбросов в атмосферу.

Министерство энергетики РФ озабочено обеспечением рационального и экологически ответственного использования энергии и энергетических ресурсов и будет поддерживать использующих НДТ производителей продукции для ТЭК.

НДТ – «технология производства продукции, выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения» (определение из ФЗ от 21 июля 2014 года № 219-ФЗ»).

На простом уровне, НДТ – это технологии производства продукции с высокими экологичными свойствами на современном экологичном оборудовании.

Переход промышленных предприятий на принципы НДТ наряду с экологическими преимуществами, создает условия, необходимые для технологического роста ТЭК.

«НПК «Техмаш» совместно с ООО «Концерн Экомаш» реализует комплексные решения по газо-серо-водоочистке. Данное направление является приоритетным.

Модернизация и диверсификация

Продукция предприятий Концерна «Техмаш» для нефтегазовой сферы получила высокую оценку среди профессионалов отрасли. Концерн успешно ведет поставки для ПАО «Транснефть» и ПАО «НК «Роснефть».

НПК «Техмаш» видит большой потенциал развития в этом направлении.

Основные товарные группы выпускаемой продукции:

- оборудование и инструмент для нефтегазодобычи (легкосплавные бурильные трубы для сверхглубокого бурения, утяжеленные бурильные и ведущие трубы, штанги насосные, замки, муфты, переводники, патрубки, инструмент для капремонта скважин);
- инструмент для геологоразведочного оборудования (замки, ниппеля, метчики, трубы и т.д.)
- инструмент для горнорудного оборудования (штанги, пневмодвигатели, коронки, пневмоударники, снаряды буровые и т.д.);
- нестандартное технологическое и емкостное оборудование – надземные и подземные емкости и резервуары объемом до 100 м^3.
- металлургия: штамповки, ж/д оси, сортовой прокат и полуфабрикаты. Основные производства и оборудование: сталеплавильное, кузнечно-прессовое, кузнечно-штамповочное, сталепрокатное, производство стальных отливок. Более 200 марок стали: конструкционные углеродистые, низколегированные, легированные, инструментальные, коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные.
- насосы шестеренные и насосные агрегаты,
- гидроцилиндры – как типовые, так и по индивидуальным заказам,
- газоанализаторы, газосигнализаторы, датчики газа, системы контроля загазованности.

Перечисленную продукцию выпускают: АО «Серовский Механический Завод», ПАО «Мотовилихинские заводы»; «Алексинский ОМЗ», РМЗ «Енисей», АО «Ново-Вятка», АО «ЛМЗ им.К.Либкнехта», АО «НПП «Дельта».

В «НИИЭП» (г. Новосибирск) открыто новое производства в рамках программы «Умный город». Один из актуальных продуктов – Автоматизированная система диспетчеризации, контроля и управления. РЖД, Метрополитен, предприятий нефтегазового сектора – потенциальные потребители этой продукции. Производство полностью соответствует принципам импортозамещения: только российская элементная база. Функционал полностью соответствует лучшим зарубежным аналогам при меньшей стоимости.

Удобное географическое положение предприятий позволяет сотрудничать со всеми регионами страны

На базе АО «НПО «СПЛАВ» совместно с учеными МГУ был создан Автоматизированный диагностический лечебный комплекс поддержания жизнедеятельности человека (АНГЕЛ) предназначен для оказания инструментальной и консультативной помощи при первичной диагностике, контроля за жизненно важными функциями, инвазивного введения назначенных препаратов. АДЛК «Ангел» применяется в ряде медицинских учреждений Тульской области. Сегодня ведутся работы по включению АДЛК «Ангел» в состав мобильных и стационарных медицинских объектов в труднодоступных местах, в частности на территории Крайнего Севера, для нужд предприятий ТЭК.

Ведется работа по аттестации и включению в число поставщиков Росатома.

Помимо прочего, специалисты разрабатывают новые технологии для нестандартного и специального технологического оборудования, средств механизации и автоматизации процессов специальных производств, в том числе поточных линий.

Среди основных направлений дальнейшего развития реализация инжиниринговых задач по разработке и организации выпуска современной, высокорентабельной конкурентоспособной продукции, реализация инвестиционных проектов по модернизации и созданию новых производственных мощностей предприятий Концерна, изучение и выход на новые рынки, привлечение потенциальных заказчиков, организация сервисных услуг, а также организация взаимодействия с государственными структурами ТЭК

Все это, в итоге, способствует увеличению доли производства высокотехнологичной современной продукции гражданского назначения и несырьевого экспорта.

Keywords: *the best available technologies, the military-industrial complex, high-tech products, equipment for the fuel and energy complex, «Rostekh», «Tecmash».*

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОНЦЕРН ТЕХМАШ

РОССИЯ, МОСКВА, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

НЕФТЕГАЗ

19-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

15–18 апреля 2019

ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

При поддержке:

Министерства энергетики Российской Федерации

МИНПРОМТОРГ РОССИИ

Министерства промышленности и торговли Российской Федерации

Организаторы:

ЭКСПОЦЕНТР МОСКВА

Messe Düsseldorf

Под патронатом ТПП РФ

Реклама 12+

www.neftegaz-expo.ru

Внедрение компании DrawWorks, L.P.

Инструмент для спуска обсадных колонн DWCRT™

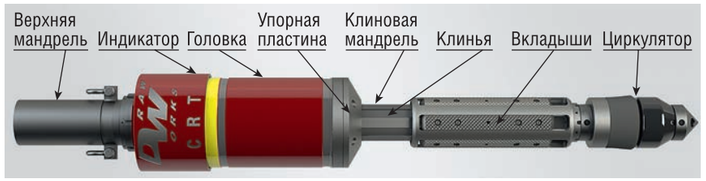
Миссия и продукция DrawWorks, L.P.

Компания DrawWorks, L.P. основана Гасом Маллинсом (Gus Mullins) в 2000 г. Маллинс имеет более чем 40-летний опыт работы в ведущих нефтесервисных компаниях, включая Schlumberger и Baker Oil Tools (Baker Hughes).

Миссия компании заключается в разработке и производстве инструментов, которые как безопасны, так и экономичны. Это достигается благодаря уникальным безопасным, простым и надежным конструкциям.

За свои инновации DrawWorks, L.P. заслужила завидную репутацию. Это подтверждает обширный список продукции, запатентованной DrawWorks, L.P., включая оборудование Autofill™ для обсадных труб, систему циркуляции DPC™ для бурильных труб, клапаны AutoValve™ и MudSaver и односвязный компенсатор (SJC™). Последним патентом является DWCRT™. Все они предназначены для повышения безопасности и снижения затрат.

В настоящее время оборудование DrawWorks, L.P. используется ведущими нефтяными и газовыми компаниями по всему миру.



РЕКЛАМА

Инструмент для спуска обсадных колонн (DWCRT ™) DrawWorks, L.P.

Последней инновационной разработкой является инструмент для спуска обсадных колонн DrawWorks – Casing Running Tool (DWCRT™). DWCRT™ представляет собой новое поколение инструмента спуска обсадных колонн. Этот инструмент обеспечил огромный шаг вперед в сервисных работах по спуску обсадных труб и бурении на обсадных колоннах.

Это – механический инструмент с модульной конструкцией. Конструкция инструмента предназначена для свинчивания обсадных труб и спуска их в скважину и обеспечивает одновременное вращение, возвратно-поступательное движение и циркуляцию. При использовании нашего запатентованного механизма блокировки компенсатора (CLM) для зажима вкладышей не требуется установочное усилие верхнего привода. Эта особенность конструкции также позволяет выполнять зажим DWCRT™ при более низком крутящем моменте, что обеспечивает его легкий разжим и возможность достижения высокого крутящего момента. DWCRT™ имеет минимальное количество деталей, что делает его самым простым и легким в обслуживании между работами CRT на рынке. Один приводной узел («головка») может использоваться для размеров от 4-1/2" до 20", что уменьшает количество комплектов инструментов, требуемых для работы. Предельно простая конструкция позволяет выполнять обслуживание оборудования на месте скважины, когда это необходимо.

Благодаря инновационному дизайну и надежности инструмент DWCRT™ быстро заменил другие конкурирующие на рынке продукты.

DrawWorks, L.P. уделяет большое внимание обслуживанию заказчиков и успешно работает над решением сложных вопросов. Мы прилагаем все усилия для удовлетворения конкретных потребностей и требований каждого заказчика. Обращайтесь к нам в любое время, и мы будем рады решить любую вашу проблему.

Основные преимущества DWCRT™:

- Уникальная конструкция с простейшим монтажом на буровой, зажимом и освобождением, наибольшим диапазоном характеристик, встроенным компенсатором и возможностью наполнять, циркулировать, вращать, толкать или тянуть колонну – все операции одновременно
- Инструмент для спуска колонн – внутренний, механический (не требуется гидравлика и пневматика)
- Одна рабочая головка для размеров труб от 4-1/2 "до 20"
- Модульный дизайн
- Большая грузоподъемность
- Один комплект вкладышей для большого диапазона весов труб
- Для зажима и разжима инструмента не требуется нагрузочный вес (встроенный компенсатор длины резьбы до 6")
- Возможность простого развинчивания
- Легкий вес
- Время монтажа / демонтажа 20 мин.
- Работает с утяжеленными колоннами
- Не требует монтажного кожуха
- При работе не возникает воздушных пузырьков

Шон Шарп
Управляющий директор DrawWorks, L.P.
+1 (979) 657-1216 +1 (713) 206-8170
shawnsharp@drawworkslp.com
www.drawworkslp.com

Александр Астахов
Представитель DrawWorks, L.P. в России и странах бывшего Советского Союза
+7 (499) 124-3553 +7 (926) 607-7908
Dir@Cognitive.UK.com
DW@Oilgastrade.com

DrawWorks
Инструмент для спуска обсадных колонн
DWCRT

DWCRT-225
5-1/2"

DWCRT-450
5-1/2"

DWCRT-1000
20"

DWCRT 140T – 450T Tool

DWCRT - 140		Фунт/Фт	Длина	Тонн
4-1/2”	9.5 / 15.10 #	13,000	102”	140
DWCRT - 160		**Фунт/Фт**	**Длина**	**Тонн**
5”	15 / 23.2 #	13,000	102”	160
DWCRT - 225		**Фунт/Фт**	**Длина**	**Тонн**
5-1/2”	15.5 / 26.8 #	25,000	105”	225
DWCRT - 450		**Фунт/Фт**	**Длина**	**Тонн**
7”	17 / 35 #	65,000	115”	450
7-5/8”	24 / 42.8 #	65,000	115”	450
8-5/8”	24 / 36 #	65,000	115”	450
9-5/8”	36 / 59.4 #	65,000	115”	450
10-3/4"	40.5 / 60.7 #	65,000	115”	450
11-3/4”	47 / 71 #	65,000	115”	450
13-3/8”	54.4 / 85 #	65,000	115”	450
16”	65 / 109 #	65,000	120”	450
18-5/8”	87.5 / 117 #	65,000	120"	450
20”	94 / 133 #	65,000	120”	450

DWCRT 1000T Tool

DWCRT 1000		Фунт/Фт	Длина	Тонн
9-5/8”	36 / 59.4 #	100,000	90”	1000
10-3/4”	40.5 / 60.7 #	100,000	90”	1000
10-3/4”	60.7 / 73.2 #	100,000	90”	1000
11-3/4”	47 / 71 #	100,000	90”	1000
13-3/8”	54.4 / 85 #	100,000	90”	1000
16”	65 / 109 #	100,000	90”	1000
18-5/8”	94 / 106 #	100,000	90”	1000
20”	94 / 133 #	100,000	90”	1000
22”	170 / 224 #	100,000	90”	1000
24”	171 / 211 #	100,000	90”	1000
26”	202 / 275 #	100,000	90”	1000
9-5/8”	36 / 59.4 #	100,000	90”	1000
10-3/4”	40.5 / 60.7 #	100,000	90”	1000

Tubular Running Solutions

10555 Highway 1301, Boling, Texas 77420 Phone: (979) 657-1216 email: service@drawworkslp.com www.drawworkslp.com

ИМПУЛЬС ДЛЯ ТЭК

Повышение надежности систем гарантированного электропитания в нефтегазовой отрасли

СОКРАЩЕНИЕ ИЗДЕРЖЕК, СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ НА ВЛАДЕНИЕ И ОБСЛУЖИВАНИЕ, ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ КАК ИСТОЧНИКОВ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ, ТАК И ВСЕЙ СИСТЕМЫ ГАРАНТИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ, – ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЫ ЛЮБОГО ПРЕДПРИЯТИЯ. КАКИЕ СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ АККУМУЛЯТОРАМИ BMS И НОВЕЙШИЕ МЕТОДИКИ ДИАГНОСТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ ЗАРЯДОМ АКБ ПРЕДЛАГАЮТ КОМПАНИИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЭК?

COST SAVING, COST REDUCTION FOR OPERATION AND MAINTENANCE, AS WELL AS INCREASING RELIABILITY OF BOTH UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLIES AND THE ENTIRE UNINTERRUPTIBLE POWER SYSTEM ARE ESSENTIAL FOR THE EFFECTIVE OPERATION OF ANY FACILITY. WHAT MODERN SYSTEMS FOR CONTROL AND MANAGEMENT OF BMS BATTERIES AND NEW METHODS OF BATTERY DIAGNOSTICS AND CHARGE CONTROL ARE OFFERED BY COMPANIES FOR THE FUEL AND ENERGY COMPLEX ENTERPRISES?

Ключевые слова: *источник бесперебойного электропитания, причины отказа ИБП, простой оборудования, батарея, система контроля.*

РЕКЛАМА

Лобов Алексей Владимирович,
директор по развитию бизнеса 3-х фазных ИБП CyberPower

Современная нефтегазовая отрасль является одной из высокотехнологичных сфер экономики, а к используемому оборудованию предъявляются повышенные требования в области эффективности, надежности и применения современных методов диагностики для снижения затрат на простой и эксплуатацию. Неотъемлемой частью энергоснабжения в нефтегазовой отрасли являются системы гарантированного электропитания, включающие системы электроснабжения, ДГУ, распределение электропитания, АВР, источники бесперебойного электропитания (ИБП). Последние в свою очередь состоят также из ряда элементов, силового блока и батарейного массива, надежность которых влияет на весь комплекс оборудования.

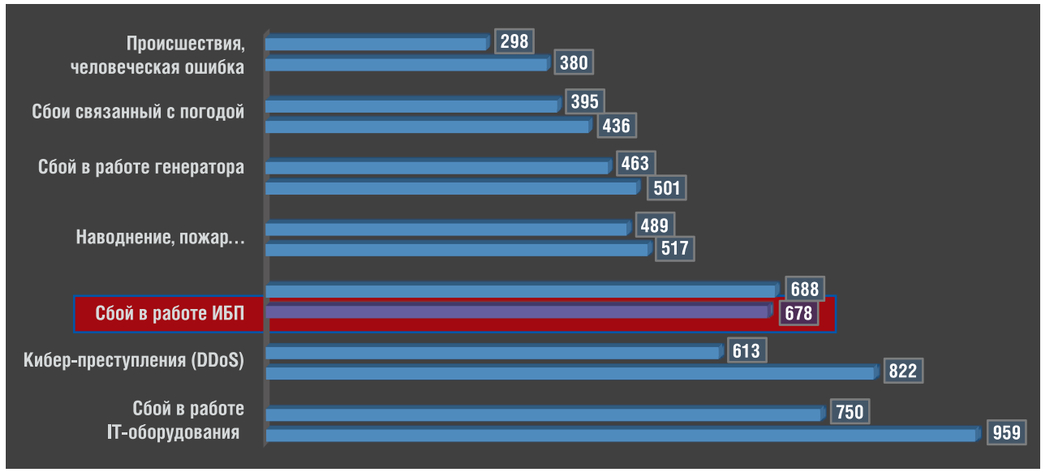
На примере одного из ключевых потребителей электроэнергии в нефтегазовой отрасли, серверного оборудования, центров обработки данных, рассмотрим статистику издержек. Как следует из отчета Института Ponemon, «Расходы центра обработки данных из-за незапланированной остановки в 2013 году», (рис. 1) составили более $600 000.

В свою очередь, как видно из диаграммы № 2, не менее чем в 50% случаев причиной выключения источников бесперебойного питания стали аккумуляторные батареи, вследствие их выхода из строя, потери номинальной емкости и необеспечения времени автономной работы. Зачастую применяются 10–12-летние свинцово-кислотные батареи со сроком эксплуатации 5–8 лет. К окончанию этого срока батареи теряют до 20% от их первоначальной емкости и 50% от их первоначального времени автономии.

До 5% АКБ выходят из строя еще в течение гарантийного срока, надежность всей батарейной емкости в АКБ, а это от 40 и до нескольких сотен батарей, обуславливается надежностью самой «слабой» АКБ в этой группе, таким образом неисправность всего одного аккумулятора приводит к полной неработоспособности всей группы АКБ и всей энергосистемы в целом.

Наличие неисправной АКБ в группе приводит к ускоренной деградации «соседних» АКБ, что приводит к значительным издержкам. Помимо уязвимости системы всего от одной АКБ, сложность состоит в том, что при неблагоприятных условиях

РИС. 1. Общая стоимость убытков, первопричины незапланированного простоя (за 2010 и 2013 гг., в тыс. долларов)



деградация батареи может происходить скоротечно, всего в течение 1–2 недель, а регламентное обслуживание, позволяющее это выявить, происходит в лучшем случае раз в квартал.

Решить эти задачи позволяют современные системы контроля и управления аккумуляторами BMS (Battery Management Systems). Исторически BMS применяются с литий-ионными АКБ, система осуществляет измерения напряжений, температуры, внутреннего сопротивления батареи. На основе получаемых данных система выполняет балансировку АКБ и защищает их от перезаряда/недозаряда.

Система контроля и управления, состоящая из контроллера BM100 и датчиков BM100-12V от компании CyberPower обеспечивает работу с кислотно-свинцовыми батареями емкостью от 5 до 200 Ач. Благодаря широкому диапазону емкости поддерживаемых АКБ, система может применяться в ИБП различной мощности, возобновляемых системах электропитания, солнечных и ветровых электростанциях, в системах с повышенными требованиями к надежности.

Данная система позволяет:

- осуществлять контроль основных параметров каждой АКБ, таких как напряжение, температура, сопротивление, а также контроль температуры и влажности в помещении с АКБ;
- выравнивать напряжение аккумуляторов до общего уровня, что обеспечивает равномерный заряд и эксплуатацию всех АКБ в группе (каждый из датчиков способен гасить на себе до 1,5А в режиме эквалайзинга);
- производить мониторинг одним устройством от 1 до 40 АКБ в группе, до 4 групп (в сумме до 140 АКБ);
- применять ее с любым типом ИБП, обеспечивая мониторинг от 1 до160 АКБ от одного контроллера **BM100**;
- быстро и эффективно интегрировать устройство в общую сеть за счет того, что основной блок изначально оборудован SNMP-адаптером.

К основным возможностям системы следует отнести:

- продление срока службы АКБ на срок от 6 до 24 месяцев;
- подключенность всех датчиков в одной группе к основному блоку по одному общему 4-проводному шлейфу, что избавит от необходимости прокладывать провода к каждому из аккумуляторов;
- малое энергопотребление, основное устройство потребляет <2,5 Вт, а каждый из подключенных датчиков <0,17 Вт.

РИС. 2. Причины отказа источников бесперебойного питания

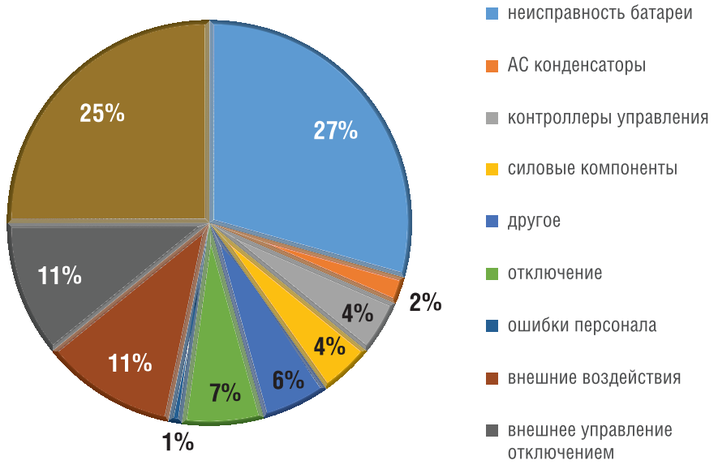
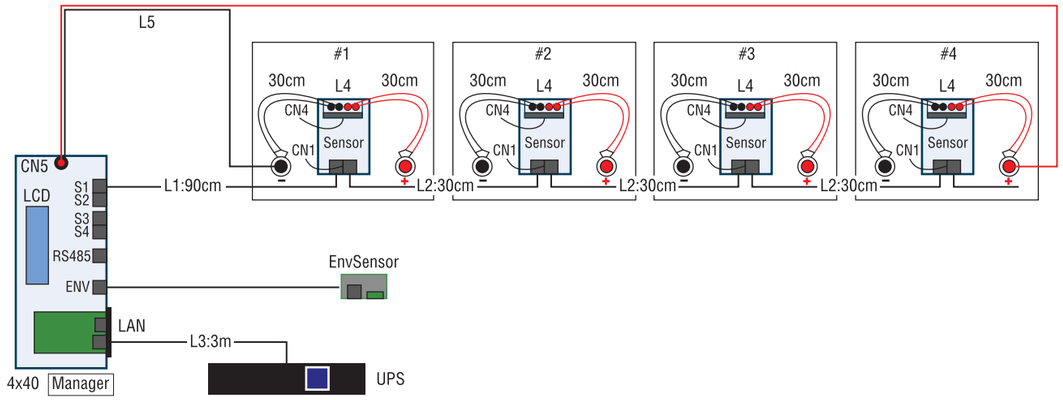


РИС. 3



- в случае возникновения отклонений от номинальных значений, система заблаговременно предупредит сервисную службу о необходимости вмешательства с указанием конкретной АКБ.

Система BMS (рис. 3) состоит из контроллера **BM100**, который позволяет подключать четыре линии по 40 датчиков, что в сумме позволяет контролировать до 160 аккумуляторных батарей, датчики соединяются последовательно четырех жильным проводом, что значительно упрощает их монтаж, повышает помехозащищенность и снижает стоимость как отдельного датчика, так и всей системы в целом.

Контроллер может применяться как самостоятельное устройство, так и работать совместно с источником бесперебойного питания, конфигурирование осуществляется посредством SNMP, что позволяет дистанционно, из любой точки мира производить мониторинг батарей, задавать режимы и периодичность диагностики, заблаговременно получать информацию о необходимости замены отдельных АКБ.

Применение BMS компании CyberPower позволяет значительно повысить надежность всей энергосистемы за счет повышения надежности одного из самых уязвимых элементов – АКБ.

Заблаговременно полученная информация позволяет сократить количество аварийных ситуаций, уменьшить издержки от простоя оборудования и сопутствующих убытков. Дистанционный мониторинг каждой батареи, предоставление отчета испытаний сокращает издержки на обслуживание, которое нередко включает не только стоимость работ, но и проезд до места установки, а предварительная информация о снижении емкости батареи и компенсация заряда позволяют производить замену отдельной АКБ с сохранением работоспособности всего батарейного массива.

На данный момент рынок BMS составляет более $1,87 млрд, а с увеличением объемов систем, содержащих АКБ, к 2025 году ожидается рост рынка до $11,17 млрд. ●

ТАБЛИЦА. Характеристики датчика

Датчик АКБ	
Рабочее напряжение	12В
Измеряемая емкость АКБ	5-200Ач
Диапазон входного напряжения	8-15В
Диапазон измеряемого сопротивления АКБ	1.0-50mOм
Температура АКБ	0-50C
Собственный ток потребления	<100uA
Ток выравнивания заряда (Средний/Максимальный)	50mA/1.5A
Защита от замыкания	Предохранитель
Измерители	
Внутреннее сопротивление АКБ (разрешение/точность)	0.01mOм/<5%
Разрешение измерения напряжения/точность	100mB/<2%
Балансировка	+/-100mB
Разрешение измерения температуры/точность	0.1C/<5%
Интерфейсы	
Интерфейс управления	4-х проводный, разъем RJ11
Индикаторы	1 зеленый светодиод, 1 красный светодиод
Изоляция	Оптическая гальваническая изоляция
Обновление прошивки	Обновление пользователем через основное устройство

Keywords: *uninterruptible power supply, UPS failure causes, stopping the equipment, battery, monitoring system.*

ИТАЛЬЯНЦЫ В РОССИИ

Европейское оборудование для российского рынка

РЕКЛАМА

В 2016 Г. В РОССИИ ОТКРЫЛОСЬ СОВМЕСТНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ТОЧНОЕ ПРОМЫШЛЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ», ОБЛАДАЮЩЕЕ ЭКСКЛЮЗИВНЫМИ ПРАВАМИ НА ПОСТАВКУ ПРОДУКЦИИ RETTIFICA MECCANICA РОССИЙСКИМ ЗАКАЗЧИКАМ, А ТАКЖЕ ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕЕ ПОЛНЫЙ ЦИКЛ ПОДДЕРЖКИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ КОМПЛЕКТУЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ. КАК СЕГОДНЯ РАЗВИВАЕТСЯ ПРЕДПРИЯТИЕ И КАКОВЫ ЕГО ПЛАНЫ ПО ЛОКАЛИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ?

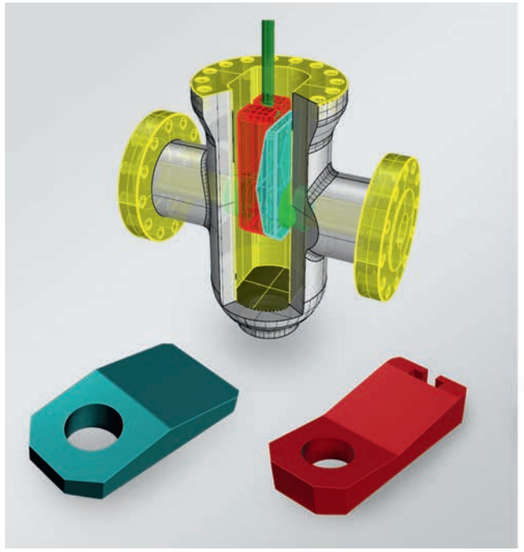
IN 2016, THE PRECISE INDUSTRIAL EQUIPMENT JOINT VENTURE WAS ESTABLISHED IN THE RUSSIAN FEDERATION. IT HAS EXCLUSIVE RIGHTS TO SUPPLY RETTIFICA MECCANICA PRODUCTS TO RUSSIAN CUSTOMERS, AS WELL AS CARRYING OUT A FULL CYCLE OF SUPPORT AND MAINTENANCE OF COMPONENTS IN THE RUSSIAN FEDERATION. HOW DOES THE ENTERPRISE DEVELOP TODAY AND WHAT ARE THE PLANS FOR LOCALIZING PRODUCTION IN RUSSIA?

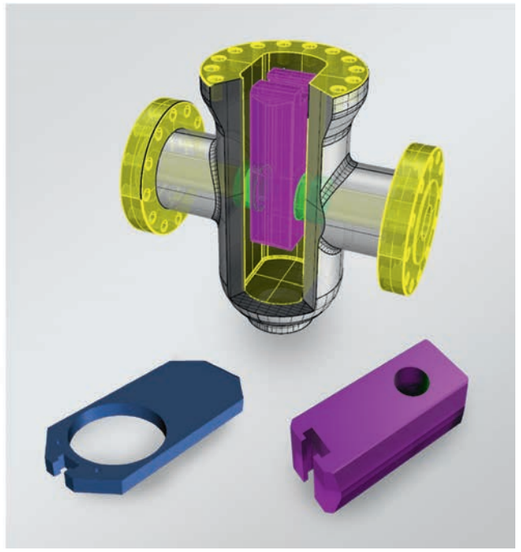
Ключевые слова: *комплектующие, задвижки, станки нового поколения, формы для литья, литье под давлением.*

Бруно Консонни,
технический директор
Rettifica Meccanica

Компания Rettifica Meccanica была основана в 60-х годах в Бергамо, Италия. Первоначально компания производила детали для металлообрабатывающих станков. В 90-е годы Rettifica Meccanica начала сотрудничество с крупными итальянскими компаниями – производителями клапанов для нефтяной и газовой промышленности, поставляя такие комплектующие, как шиберные и клиновые задвижки. В 1994 г. компания провела модернизацию, важной частью которой была установка станков нового поколения и расширение производственного подразделения в Киудуно. В 2013 г. компания Rettifica Meccanica привлекла нового партнера и создала технический отдел SMG Steel. В том же году компания торжественно открыла в Сан-Паоло Д'Аргон новый производственный центр площадью 9500 кв. м, 3500 кв. м из которых – производственные площади. Позже SMG Steel выходит на рынок производства форм для литья пластмассы и литья под давлением.

От выбора сырья до поставки готовой продукции – на всех этапах производства Rettifica Meccanica использует систему контроля качества. В производственном цикле используются только сталь и специальные сплавы, имеющие соответствующую сертификацию и подтвержденное





происхождение. На каждом этапе производственного процесса таких, как подготовка сырья, механическая обработка и термообработка, производится инструментальный контроль качества с участием технических специалистов заказчика.

Тщательная организация является основным приоритетом в управлении производством. Выпуск продукции осуществляется в соответствии с самыми современными и универсальными стандартами контроля качества ISO 9001 2015.

Все продукты Rettifica Meccanica выполняются под заказ. Изделия любых размеров, в ограниченных сериях или в единичных экземплярах изготавливаются по чертежу и в соответствии с определенными требованиями заказчика. Более чем двадцатилетний опыт в индустрии изготовления пресс-форм делает компанию Rettifica Meccanica эталонным поставщиком для крупнейших европейских производителей. Rettifica Meccanica производит пресс-формы для предприятий, где требуется обработка пластмасс и алюминия, в автомобильной, медицинской и других отраслях. Все цеха оснащены оборудованием последнего поколения с современным программным обеспечением.

В ближайшей перспективе «Точное промышленное оборудование» планирует в одном из регионов России создание собственного производственного центра, где будут внедрены новейшие итальянские технологии металлообработки. Команда будущих сотрудников и специалистов компании пройдет обучение в головном офисе Rettifica Meccanica. Все технологические и операционные процессы будут строго контролироваться, а настройка оборудования соответствовать техническим требованиям. Огромным плюсом нового производства станет оптимизация логистики, благодаря которой снизятся цены на продукцию для российских заказчиков. ●

Keywords: *components, valves, machine tools of new generation, molds, injection molding.*

НА ПУТИ К ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРВОГО КВАРТИЛЯ

УДК 004.7

К 2025 Г. СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ИНДЕКСА НЕЛЬСОНА НА РОССИЙСКИХ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДАХ, ПО МНЕНИЮ ЭКСПЕРТОВ, ДОЛЖНО ПРИБЛИЗИТЬСЯ К ЕВРОПЕЙСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ. УЖЕ СЕГОДНЯ ГЛУБИНА ПЕРЕРАБОТКИ ПРИБЛИЖАЕТСЯ К 90 %. НО ЧТОБЫ ДОСТИЧЬ ЭТИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ВСЕ ПРОЦЕССЫ, НАЧИНАЯ ОТ РАБОТЫ ПЕРСОНАЛА И ЗАКАНЧИВАЯ ПОТРЕБЛЕНИЕМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ДОЛЖНЫ БЫТЬ АВТОМАТИЗИРОВАНЫ ПО ПОСЛЕДНЕМУ СЛОВУ НАУКИ И ТЕХНИКИ, ТАКИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ НАЗЫВАЮТ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ПЕРВОГО КВАРТИЛЯ. КАКИЕ ЗАВОДЫ В НАШЕЙ СТРАНЕ СЕГОДНЯ СООТВЕТСТВУЮТ ЭТОМУ ПОНЯТИЮ, ЧЕМ ОНИ ОТЛИЧАЮТСЯ ОТ ОСТАЛЬНЫХ, КАК МОЖНО СТАТЬ ПРЕДПРИЯТИЕМ ПЕРВОГО КВАРТИЛЯ И ЧТО ДЛЯ ЭТОГО ПРЕДЛАГАЮТ ВЕДУЩИЕ МИРОВЫЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ? НА ЭТИ И ДРУГИЕ ВОПРОСЫ ОТВЕЧАЕТ ДИРЕКТОР ПО ПРОДАЖАМ АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ КОМПАНИИ EMERSON АЛЕКСАНДР МОЕВ

BY 2025, THE AVERAGE VALUE OF THE NELSON INDEX AT RUSSIAN OIL REFINERIES SHALL APPROACH EUROPEAN INDICATORS, ACCORDING TO EXPERTS. TODAY, THE DEPTH OF PROCESSING IS ALREADY APPROACHING 90%. HOWEVER, TO REACH THESE INDICATORS, ALL PROCESSES FROM WORK OF THE PERSONNEL TO POWER CONSUMPTION, MUST BE AUTOMATED IN A STATE-OF-THE-ART MANNER. SUCH ENTERPRISES ARE KNOWN AS FIRST QUARTILE ENTERPRISES. WHICH FACTORIES OF OUR COUNTRY CURRENTLY CORRESPOND TO THIS CONCEPT? HOW ARE THEY DIFFERENT FROM THE OTHERS? HOW CAN A COMPANY BECOME A FIRST QUARTILE ENTERPRISE? WHAT ARE THE LEADING WORLD MANUFACTURERS OFFER TO THAT EFFECT? EMERSON'S ALEXANDER MOYEV, DIRECTOR OF SALES OF ANALYTICAL EQUIPMENT, ANSWERS THESE AND OTHER QUESTIONS

Ключевые слова: *цифровизация, нефтеперерабатывающие заводы, приборы учета, аналитическое оборудование, интернет вещей в промышленности.*

Александр Моев,
директор по продажам аналитического оборудования
Emerson Automation Solutions,
ООО «Эмерсон»

– Что такое промышленный интернет вещей, зачем он нужен?

– Когда я встречаюсь с руководителями предприятий, то задаю им несколько вопросов и спорю, что они не ответят ни на один из них. Первый: сколько промышленных анализаторов эксплуатируется на вашем заводе? Второй: сколько из них находится в работе, а сколько в ремонте? Третий: сколько в год тратит предприятие на их обслуживание? Как правило, я выигрываю этот спор.

Хороший нефтеперерабатывающий завод – это порядка 500 анализаторов, средняя стоимость анализатора 100 тыс. долл. Стоимость обслуживания – 10% от стоимости парка – это огромные деньги. Представьте, вы – хозяин завода, покупаете очень дорогой прибор, он работает, а лаборатория показывает, что прибор выдает неверный результат. При валидации (процесс проверки достоверности) анализаторы обмениваются информацией: один говорит другому: «я измерил и получил определенный результат», а другой отвечает: «я померил, должно быть то же самое, но не сходится». Интернет вещей применительно к химическому анализу – это интегрированная система поточного анализа в рамках производства. Этот процесс активно внедряется на Западе. В России я знаю только одну компанию, которая разработала концепцию автоматизации производства 4.0 Газпром нефть.

– С вступлением в силу ФЗ 219 о выбросах в атмосферу, предприятия перерабатывающего комплекса должны быть оснащены самыми современными автоматизированными системами непрерывного контроля выбросов загрязняющих веществ. На что следует обращать внимание при выборе системы контроля?

– Надо учитывать несколько критериев: достоверность результата, надежность системы, качественная передача информации и, что очень важно для российских предприятий, низкая стоимость владения. Зачастую появляется искушение купить более дешевую систему. Но нужный уровень экспертизы, который позволяет спрогнозировать последствия, у заказчика есть не всегда. Например, крупный завод закупил, установил и ввел в эксплуатацию дорогое оборудование. По истечении полугода его работы понадобился ремонт и оказалось, что стоит этот ремонт примерно столько же, сколько полная система, поставленная нашей компанией. Поэтому такой фактор, как низкая стоимость владения системой оборудования, нужно принимать во внимание в первую очередь.

– В качестве еще одного критерия Вы назвали достоверность. Как потребитель может проверить достоверность самостоятельно?

– Сегодня уже существуют наработанные научным сообществом критерии и требования к измерениям. Свое выражение они нашли в ряде документов, во-первых, в сборниках наилучших доступных технологий (НДО). Это не истина в последней инстанции, в те же НДО может быть внесена одна система, потом другая, третья. Тем не менее, к заказчику уже поступает информация. Во-вторых, готовятся нормативные документы – ГОСТы, но они в нашей стране имеют рекомендательный характер. Важно, чтобы крупные компании начали делать экспертизу проекта. Влияние инженерного сообщества, опора на нормативные документы и привлечение сторонней экспертизы – те инструменты, которые призваны помогать заказчику. Из кулуарных бесед заметно, что общей тенденцией становится серьезный подход к штрафам. В Минприроды и Росприроднадзоре уверяют, что это будут очень высокие коэффициенты. Плюс к этому уже сейчас работают финансовые механизмы, поощряющие предприятия внедрять современные системы контроля.

– Говоря о надежности работы системы, что может выступать ее гарантом?

– Заказчик может достаточно просто сделать выводы о надежности приобретаемого оборудования. Один из проверенных факторов наработка на отказ. Либо производитель предоставляет эту информацию, либо нет. Второе – срок эксплуатации. Если производитель заявляет, что эксплуатация оборудования возможна в течение 15 лет, это серьезное заявление.

Еще один хороший индикатор – наличие сервисной службы. Даже у самых крупных игроков рынка такая служба зачастую отсутствует. В Emerson работают 7 специализированных сервисных инженеров по аналитике. Это говорит о том, какие ресурсы компания может предоставить, чтобы решить проблему заказчика. Если у поставщика высококлассного оборудования нет сервисной организации в России, то сервисный инженер должен приехать. Это долго и дорого. Такой подход ведет либо к простою оборудования, либо к неконтролируемым выбросам, либо к штрафам.

Следующий индикатор – это наличие склада запчастей. Ни для кого не секрет, что привезти в Россию оборудование из-за рубежа комплектно – это не очень сложно, т.к. у всех есть сертификаты и декларации. Если речь идет о модуле, который к тому же нечасто ломается, то провести таможенное оформление достаточно сложно. В результате, если оборудование сломалось, налаживается коммуникация с поставщиком, на этом теряется время, выясняют причины, для этого нужен сервис-инженер, а его нет. После выяснения причины нужно получить запасные части, их заказ и доставка тоже занимают время, но помимо этого на данном этапе снова необходим сервис-инженер. Этот путь для компании, которая представлена слабым сервисом в России, будет занимать месяцы, а предприятие будут штрафовать, оно понесет убытки.

Наличие сервисной службы, наличие склада запчастей, официальные документы по гарантийным обязательствам, по наработке на отказ, по сроку эксплуатации – это основные показатели того, что оборудование будет работать в бесперебойном режиме.

– Сервисное сопровождение – это платная услуга для заказчика?

– Зачастую мы предлагаем бесплатное авторское сопровождение в течение года, двух или трех лет. К сожалению, в нашей стране проблемами экологии занялись сравнительно недавно и квалифицированного персонала, который бы специализировался в этой области, очень мало. Это значит, что компания поставляет систему и в течение 5 дней обучаем персонал заказчика специфике работы с ней. Этого времени явно недостаточно, кроме того, на заводах идет «текучка», люди уходят на более высокие позиции. Поэтому обучение сотрудников – это не панацея. Мы готовы сопровождать наш проект в течение какого-то времени. Все проблемы, если они вдруг случатся, мы берем на себя, в случае неполадок наш инженер приедет и устранит их. Это 1-й уровень «обороны». 2-й уровень – это расширенная гарантия. Если она подписывается на 5–7 лет, то все проблемы решаем мы. Это, конечно, дороже, но не на 100%, как в описанном выше случае, который имел место в реальной практике.

– Выступая с докладом на конференции, прошедшей месяц назад в Гааге, Ваш коллега удивился температуре – 25°C в Челябинске. Но это совсем незначительная температура для российских зим, которые длятся у нас полгода. Upstream, да и downstream, смещаются в северные регионы, где аномально низкие температуры. Ни США, ни Европа в таких условиях не работают. Есть ли у Emerson предложения, разработанные специально для российских компаний?

– У Emerson есть датчики химической загазованности, которые работают при -60°C. в планах создание производства датчиков загазованности в Челябинске, завод должен открыться в ближайшие пару лет.

У нас локализован инжиниринг: как и какими средствами нужно мерить, какова архитектура системы, какие компоненты предпочтительнее включать – это все делается в России. Мы адаптируем российские решения для российского рынка. Так, решения по мониторингу газовых выбросов из фиксированных источников – это решение оригинальное, оно разработано в России.

Сегодня спектр решений огромен. Для всеобъемлющего решения нужно сочетание экологических постов для мониторинга воздуха в санитарно-защитной зоне, например, по периметру или на линии, разделяющей предприятие и город, безусловно нужен мониторинг выбросов из фиксированных источников.

– О каком поколении приборов мы сегодня говорим?

– У нас есть прибор, которого больше нет ни у кого, это 7–8 поколение. А следующий революционный этап будет

связан с изменениями в области поточного анализа. Произойдет насыщение приборов вычислительными средствами. Существуют такие методы анализа, которые требуют гигантских вычислительных мощностей, это приборы с так называемым Фурье-преобразованием. Такой прибор несколько лет назад мог стоить 2 млн долл, сейчас он стоит 500 тыс., т.е. такие приборы станут более доступными и более распространенными. В обозримом будущем вычислительные возможности поточного анализа приобретут широкое распространение и будут активно использоваться на большинстве предприятий.

– Если говорить о газоанализаторах, какие основные тенденции существуют сегодня на рынке?

– Основная тенденция идет на углубление нефтепереработки и на внедрение более сложных процессов. В нефтехимии каждый передел увеличивает стоимость продукции примерно в два раза. Если мы проходим путь от природного газа до полиэтилена, то стоимость возрастает в 20 раз. Процессы усложняются, а чем сложнее они становятся, тем больше требуется поточных анализаторов. Т.е. рынок развивается, оборудование усложняется, компании становятся все более требовательными к инжинирингу.

– Какой процент в цене оборудования составляет инжиниринг?

– После установки на предприятии заказчик часто говорит, что одно оборудование хорошее, другое – плохое. Но выясняется, что и то и это – хорошее. Просто над одним потрудились и провели инжиниринг: написали хорошую инструкцию по эксплуатации, рассказали как собрать – это часть инжиниринга. Если сравнивать Россию и Запад, то у нас инженерный труд не очень дорогой, иной раз откровенно дешевый. Поэтому в России этот процент меньше. На Западе стоимость инжиниринга доходит до 60%.

– С какими трудностями приходится сталкиваться при работе на российском рынке?

– Трудна ментальность. В России мы слышим сожаления по поводу принятия закона, заставляющего вводить новое оборудование, призванное сохранить экологию. Чаще всего российские компании хотят купить более дешевое оборудование, что называется, «для галочки».

– Как же ломать такой подход?

– Разъяснительными работами, дискуссией с заказчиками. Я вижу положительную тенденцию: ментальность все же меняется. То, о чем я говорил выше, это свойственно людям более старшего возраста, молодые управленцы и специалисты – это уже люди другого формата, с ними можно говорить, как с европейскими заказчиками.

– Что нужно сделать российским предприятиям, чтобы максимально приблизиться к уровню 1-го квартиля?

– Автоматизировать все процессы, включая потребление электроэнергии, работу персонала и другие направления, по которым считается эффективность производства. Предприятиям необходимо выстроить все процессы таким образом, чтобы затраты оказывались минимальными и автоматизация этому способствует. Одна и та же установка с использованием автоматизированной системы, на проценты улучшает качество продукции, потребление топлива и энергии.

– Насколько далеко продвинулись в вопросе автоматизации предприятия, и хорошо ли они оснащены современным оборудование?

– Нельзя говорить, что у нас уровень тех же штатов, но прогресс на лицо. Если в середине 90-х гг. глубина переработки была на уровне 60%, сейчас многие заводы подбираются к 90%.

– Какие решения для оптимизации производства вы сегодня можете предложить в России?

– Оптимизация, это не только приборы, но также и системы управления и даже надсистемы управления – Advance Process Control system – моделирующие системы, которые позволяют оптимизировать работу одной установки или комплекса.

В России такую систему усовершенствованного управления технологическими процессами (СУУТП) компании Emerson внедрили на Московском НПЗ. ●

Keywords: *digitalization, refineries, metering devices, analytical equipment, the Internet of things in industry.*

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ НА МОСКОВСКОМ НПЗ

УДК 004.7

В ПРОШЛОМ ГОДУ МОСКОВСКИЙ НПЗ ПРОДОЛЖИЛ ВНЕДРЕНИЕ СУУТП – УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, СТАБИЛИЗИРУЮЩЕЙ ПРОЦЕССЫ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ И СПОСОБСТВУЮЩЕЙ УВЕЛИЧЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВА СВЕТЛЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Практика лучших мировых нефтеперерабатывающих предприятий демонстрирует тенденцию к наиболее полной автоматизации производственных процессов. Это не удивительно, ведь именно те заводы, на которых большинство процессов включены в единую систему управления, сводящую к минимуму участие человека в стандартных операциях, оказываются наиболее эффективными. Компания Газпром нефть с 2011 г. проводит масштабную модернизацию завода, направленную на повышение производственных и экологических характеристик предприятия. Внедрение СУУТП – это часть комплексной программы автоматизации.

Технология

Необходимость учета многочисленных факторов в технологическом процессе, влияющих на качество нефтепродуктов и их выход, а также их взаимное влияние друг на друга, делает процесс управления работой установок сложной задачей.

Для оптимизации работы установки атмосферно-вакуумной перегонки нефти на Московском НПЗ компания Emerson внедрила технологию усовершенствованного управления.

На заводе установлены многопараметрические регуляторы и виртуальные анализаторы. Ими оснащена значительная часть оборудования установок первичной и вторичной переработки. Измерение температуры, давления, расхода и других параметров, включение их в систему сбора и анализа информации дает колоссальный экономический эффект. И сегодня цель завода включить в систему автоматизированного управления все оборудование предприятия.

Технологический процесс строится на выдерживании определенных режимов работы того или иного оборудования. Цель системы – удерживать рабочий режим. Для этого величина, которую необходимо удержать, постоянно измеряется.

Система АСУТП позволяет оператору видеть измеряемые величины и таким образом следить за работой оборудования. Если в работе происходит сбой, оператор видит на экране красные индикаторы и принимает соответствующие меры. В этом процессе все еще имеет место человеческий фактор. Чтобы помочь оператору, можно повысить интеллект АСУТП за счет дополнения системы сложными многопараметрическими контроллерами и использования виртуальных анализаторов. Так получается современная СУУТП, которая сама моделирует процесс и позволяет держать заданную точность в автоматическом режиме. При этом ошибки, которые может совершить оператор, здесь исключены, ведь прежде чем внести корректировку, система математически просчитывает прогнозный сценарий.

Стратегия 4.0

Сегодня основной вектор движения завода нацелен на внедрение системы, способной управлять целым производством.

Специалисты завода признаются, что в настоящее время необходимо решить две основные задачи. Первая – повышение достоверности данных, получаемых от датчиков.

Вероятность ложного измерения одним датчиком достаточно высока. Поэтому на самых ответственных позициях устанавливают три датчика. Чем больше средств измерений одного и того же параметра, тем выше вероятность получить точные данные.

Одна из тенденций революции 4.0 – это снижение стоимости датчиков, т.к. технологии их производства совершенствуются, а количество выпускаемой продукции увеличивается. Это даст возможность измерять одну позицию максимально необходимым количеством датчиков и, соответственно, максимально повысить точность получаемых данных.

Вторая задача – снижение потерь. Чтобы просчитать материальный баланс, нужно на каждой трубе установить учет расходов. При стопроцентной цифровизации оборудование будет выдавать определенную норму даже в межремонтный период.

Промышленный интернет

Если раньше системы лишь собирали данные и передавали их оператору, то сегодня системы управления помогают человеку принять правильное решение. Система вовремя напоминает, что оборудование нуждается в плановом ремонте и просчитывает издержки, которые понесет от этого предприятие, но одновременно дает данные по убыткам из-за изношенности оборудование. Таким образом, система делает все подсчеты, а человеку остается только воспользоваться ими для принятия правильного решения. На Московском НПЗ такая система реализована на установке первичной переработки.

Газпром нефть уже не один год успешно реализует комплексную программу автоматизации своих нефтеперерабатывающих активов, проводит серьезную работу по повышению эффективности рабочих процессов и эксплуатационной готовности НПЗ, снижению операционных затрат и развитию уровня автоматизации производства. Это первая в России компания, разработавшая план по переходу к производству 4.0, суть которого в глобальной автоматизации. ●

STRUT-профили

Группа компаний IEK запустила автоматизированную линию для расширения ассортимента кабеленесущей продукции

ГРУППА КОМПАНИЙ IEK, ОДИН ИЗ КРУПНЕЙШИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И ПОСТАВЩИКОВ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И СВЕТОТЕХНИКИ, ПРОДОЛЖАЕТ РАБОТЫ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ СВОЕГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА. ОЧЕРЕДНЫМ ЭТАПОМ СТАЛ ЗАПУСК АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ЛИНИИ ПО ВЫПУСКУ STRUT-ПРОФИЛЯ, ПОЛОЖИВШИЙ НАЧАЛО НОВОМУ ДЛЯ КОМПАНИИ НАПРАВЛЕНИЮ. ЛИНИЯ УЖЕ РАСШИРИЛА АССОРТИМЕНТ НА 336 ПОЗИЦИЙ, А В БУДУЩЕМ ДОБАВИТ БОЛЕЕ ТЫСЯЧИ НОВЫХ ПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ STRUT-ПРОФИЛЯ, ЧТО ПОЗВОЛИТ К КОНЦУ 2018 Г. СФОРМИРОВАТЬ ПОЛНЫЙ НАБОР ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ STRUT-СИСТЕМЫ

THE IEK GROUP OF COMPANIES, ONE OF THE LARGEST MANUFACTURERS AND SUPPLIERS OF ELECTRICAL AND LIGHTING EQUIPMENT, CONTINUES TO MODERNIZE ITS MANUFACTURING COMPLEX. THE NEXT STEP WAS STARTING-UP OF THE STRUT PROFILE AUTOMATED PRODUCTION LINE, WHICH LAID THE FOUNDATION OF A NEW DIRECTION OF THE COMPANY. THE LINE HAS ALREADY EXPANDED THE RANGE OF PRODUCTS BY 336 ITEMS, AND IT IS PLANNED TO INTRODUCE MORE THAN A THOUSAND NEW PRODUCTS BASED ON THE STRUT PROFILE. IT WILL ALLOW PROVIDING A COMPLETE RANGE OF STRUT SYSTEM ELEMENTS BY END OF 2018

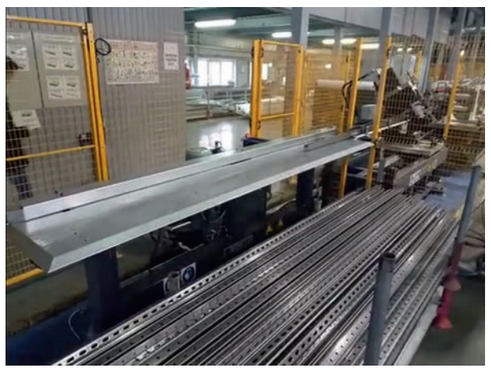
Ключевые слова: *STRUT-профиль, автоматизированная линия, электротехника, светотехника, штрипсы.*

РЕКЛАМА

Мария Жожина,
пресс-служба ГК IEK

Новое оборудование было запущено в конце 2017 г. на производственном комплексе ГК IEK в Ясногорске, а на полную мощность выведено в первом квартале 2018 г. Линия по выпуску STRUT-профиля полностью автоматизирована и управляется лишь одним оператором. Скорость производства продукции достигает 30 пог. м в минуту. Кроме того, технология использования в качестве сырья металлических штрипсов (свернутые рулоном металлические ленты), а не листового металла, позволяет оборудованию работать круглосуточно 365 дней в году, с перерывами на переналадку. Достаточно лишь сваривать листы – и можно штамповать один типоразмер профиля бесконечно.

«Конечно, это колоссальный прирост. Линия производит прямые элементы STRUT-профиля 41 х 41 и 41 х 21 миллиметр в трёх типоразмерах по толщине (1,5, 2 и 2,5 мм). На их основе уже со второго квартала мы начнём выпускать сварные элементы для STRUT-системы – всего около 650 позиций», – рассказывает Александр Николаев, руководитель направления «Металлические кабеленесущие системы» ГК IEK.



STRUT-профиль является основой монтажных систем для прокладки кабельных трасс, трубопроводов и установки различного дополнительного оборудования. Благодаря высокой несущей способности он позволяет использовать усиленные лотки и тяжёлый кабель большого сечения, что актуально для промышленного применения. Ещё одной особенностью STRUT-систем является использование болтовых соединений и отказ от сварки. Это позволяет легко модернизировать и развивать несущие конструкции кабельных трасс и инженерных сетей, а также существенно сократить время монтажа. Последнее особенно актуально, в нефтегазовой отрасли и в химическом производстве, где стоимость простоя предприятий и коммуникаций может быть очень высока

Также среди достоинств новой производственной линии – экономичность: применяемая технология позволяет существенно сократить энергопотребление и отходы.

Интересно, что новое оборудование предприятие сумело приспособить и под выпуск смежной продукции – П-профиля – длинномерного изделия с формой поперечного сечения в виде буквы «П». П-профили используются в качестве опорной конструкции в строительстве и машиностроении. Изготовление на полностью автоматизированной линии позволяет сократить себестоимость этих изделий, а также исключить человеческий фактор, что обеспечивает стабильно высокое качество продукции.

Благодаря вводу новых линий производственные мощности ГК IEK за последние годы возросли в два раза. «Сейчас за неделю мы изготавливаем тот же объём профилей, что раньше производили за месяц», – отмечает Александр Николаев.

В планах компании к концу 2018 года сформировать полную ассортиментную матрицу для STRUT-системы IEK®, включая дополнительные элементы: соединительные пластины, фиксаторы, канальные гайки и так далее – ещё около 150–200 позиций. К этому же времени затраты на запуск линии – около 65 миллионов рублей – должны полностью окупиться. За год ГК IEK намерена продать продукцию на основе STRUT-профиля на общую сумму 100 миллионов рублей. При этом основным рынком выступает Россия: монтажники, федеральные сетевые дистрибьюторы и их клиенты, в числе которых нефтегазовая отрасль, где сегодня особенно велика потребность в STRUT-системах. «Мы рассчитываем, что к 2020 году нам удастся занять 15–20 рынка STRUT-профилей в стране», – добавляет Александр Николаев.

Основные производственные площади Группы компаний IEK расположены в России – в Тульской и Новосибирской областях. Во всех крупных городах России работают региональные представительства. Сформирована партнёрская сеть за рубежом: на Украине, в Молдове, Казахстане, Монголии, странах Балтии, Беларуси, Азербайджане, Грузии, Узбекистане, Кыргызстане, Таджикистане. В Европу, страны Средней Азии и Ближнего Востока осуществляются прямые поставки.

СПРАВКА О КОМПАНИИ

Группа компаний IEK – российский производитель и поставщик электротехнической продукции под широко известным брендом IEK®, продукции для ИТ-технологий под торговой маркой ITK® и оборудования для промышленной автоматизации под торговой маркой ONI®.

ГК IEK предлагает готовые комплексные решения в сферах строительства, ЖКХ, транспорта, инфраструктуры, промышленности, энергетики и ИТ-технологий. Сейчас в активе компании около 10 тысяч наименований изделий. Ежегодно компания выводит на рынок от 500 до 1500 новых изделий.

Компания создаёт изделия, отвечающие всем мировым стандартам. В то же время продукция IEK® максимально приспособлена к требованиям отечественного рынка и соответствует ожиданиям российских потребителей.

ГК IEK – активный участник программы по импортозамещению, дважды (в 2014 и 2016 гг.) лауреат премии народного доверия «Марка № 1 в России» в категории «Электротехника», что является подтверждением высокого уровня доверия к российскому производителю со стороны потребителей. ●

Keywords: *STRUT-profile, automated line, electrical, lighting, strip.*

РОССИЙСКАЯ НАУКА И ПЕРЕДОВЫЕ IT-ТЕХНОЛОГИИ

отечественные решения для реального производства

РЕКЛАМА

КОМПАНИЯ «ЕАЕ-КОНСАЛТ» СОВМЕСТНО С ФАКУЛЬТЕТОМ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И КИБЕРНЕТИКИ МГУ РАЗРАБОТАЛА МАТЕМАТИЧЕСКУЮ МОДЕЛЬ НОВОЙ СИСТЕМЫ СВЕДЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ БАЛАНСОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА. В ЧЕМ ПРЕИМУЩЕСТВА НОВОЙ РАЗРАБОТКИ И ГДЕ ОНА НАЙДЕТ СВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ?

EAE-CONSULT JOINTLY WITH THE FACULTY OF COMPUTATIONAL MATHEMATICS AND CYBERNETICS OF THE MOSCOW STATE UNIVERSITY DEVELOPED A MATHEMATICAL MODEL FOR A NEW SYSTEM OF OIL REFINERY MATERIAL BALANCE REDUCTION. WHAT ARE THE ADVANTAGES OF THE NEW DEVELOPMENT AND WHERE IT WILL BE IMPLEMENTED?

Ключевые слова: *система сведения материальных балансов, нефтеперерабатывающий завод, Индустрия 4.0, Интернет вещей, автоматизация, MES-системы, цифровой завод.*

Евгений Браун,
заместитель начальника ТУ Юг по проектной деятельности ООО «ЕАЕ-Консалт»

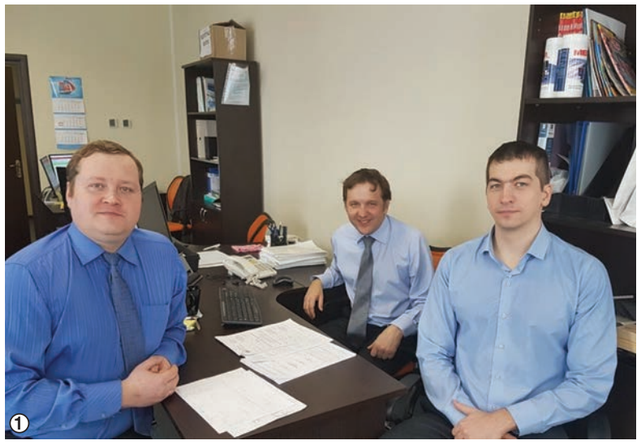
Российские нефтеперерабатывающие компании считаются достаточно консервативными в области внедрения инноваций. Между тем ряд экспертов не без оснований полагает, что именно НПЗ могут стать главной движущей силой Индустрии 4.0 в России. Ведь именно здесь, в силу определенного, исторически сложившегося технологического отставания, активно занимаются внедрением и совершенствованием новых технологий, в том числе промышленного Интернета вещей (IIOT) и больших данных (BIG DATA), что в совокупности делает нефтепереработку важнейшей частью новой экономики.

Высокие технологии обеспечивают безусловное повышение эффективности НПЗ на всех стадиях переработки за счет получения и обработки оперативной, достоверной и структурированной информации. К числу подобных технологий относят MES (Manufacturing execution system) – системы автоматизации производства и оптимизации производственной деятельности. Одна из важнейших задач, решаемых MES-системой – учет движения нефтепродуктов и расчет материальных балансов завода.

Новое решение

Внедрение современных систем автоматизации и развитие вычислительных мощностей обусловили увеличение объемов используемой информации и открыли новые возможности для координации работы каждого отдельного участка в рамках непрерывного цикла производства.

Для эффективного использования большого объема технологической информации потребовался гибкий инструмент, который обеспечивал бы доступ к информации из различных источников, помогал анализировать ее и предоставлять результаты в любом удобном для пользователя виде. И в 2017 году российская ИТ-компания «ЕАЕ-Консалт» представила новую собственную разработку – информационную систему управления производством нефтеперерабатывающих предприятий. На базе данной системы внедрено решение на крупном НПЗ юга России.



Команда ООО «ЕАЕ-Консалт» по разработке системы управления производством НПЗ:

① Территориальное управление Юг, г. Волгоград: слева направо – **Вячеслав Толкачев**, ведущий специалист Центра компетенции по системам управления производством; **Тимур Даянов**, начальник отдела разработки информационных систем; **Евгений Шамов**, ведущий инженер-программист отдела разработки ИС

② Кстовское ТПУ, Нижегородская обл.: **Сергей Балашов**, начальник отдела автоматизации бизнес-процессов (слева), и **Александр Анисимов**, ведущий специалист отдела автоматизации бизнес-процессов

Система ориентирована на широкий круг специалистов – от начальников установок и цехов до инженеров техотделов и главного технолога. Также ею активно пользуются инженеры КИПиА, метрологи, механики, снабженцы и работники других подразделений НПЗ.

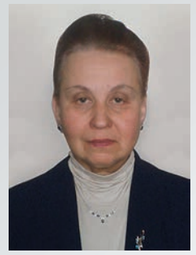
В результате реализации проекта удалось обеспечить технические и экономические службы НПЗ своевременными, достоверными и структурированными данными о перерабатывающих процессах. Они могут быть использованы не только для принятия оперативных решений, но и для анализа и оптимизации процессов на производстве.

Внедрение системы управления производством НПЗ позволило сократить сроки подготовки производственной отчетности и повысить уровень ее достоверности.

Важный модуль системы

По результатам внедрения руководство предприятия сформулировало ряд замечаний для доработки некоторых модулей системы. Большинство предложений касалось модуля «Сведение материального баланса». При этом главная задача сводилась не к точечным решениям по автоматизации отдельных, пусть и важных, процессов, а к созданию единой интегральной среды для управления всей нефтепереработкой.

Понятно, что в одиночку решить данную, далеко не тривиальную задачу практически невозможно. Поэтому компания «ЕАЕ-Консалт» объединила усилия с ведущим вузом страны – Московским государственным университетом им. М.В. Ломоносова. Университет собрал команду молодых, амбициозных ученых факультета вычислительной математики и кибернетики под руководством доктора физико-математических наук Н.П. Савенковой для создания НИР и ОКР разработки математической модели динамики производственных потоков.



Н.П. Савенкова,
доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник факультета ВМК Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова

«Для нас участие в данном проекте – это, в первую очередь, возможность проверки применимости математической теории на практике. Конечно, это далеко не единственный наш проект, но он для нас особенный и очень важный, потому что результаты будут использоваться для модернизации прежде всего российских предприятий. Немаловажным условием успешности проекта было то, что заказчиком выступили грамотные и опытные сотрудники ООО «ЕАЕ-Консалт». Мы практически сразу поняли друг друга и совместными усилиями добились серьезных результатов, которые будут основой сотрудничества в будущем»

Практически полгода велась кропотливая работа ведущих математиков МГУ и наиболее опытных специалистов ООО «ЕАЕ-Консалт» Тимура Даянова (Волгоград) и Александра Анисимова (Нижний Новгород). В результате удалось удачно совместить теоретические знания ученых и практический опыт наших специалистов.

Функциональные возможности

Автоматизированная система сведения материального баланса НПЗ позволяет обеспечить сбор информации о материальных потоках за определенные интервалы времени (месяц, неделя, сутки); вести точный учет компонентов в составе сырья, промежуточных и готовых продуктов. Система автоматизирует процессы расчета материального баланса, учета и контроля движения, измерения материалов, учета их химического состава, позволяет вести расчет неизмеримых потоков и согласовывать противоречивые измерения для подготовки отчетной документации.

Информация о материальном балансе по любой единице (установка, группы установок или весь завод за любой период времени) предоставляется в привычных офисных форматах (Word, Excel, PDF и др.).

Данные, накапливаемые в системе, служат основанием для оценки работы отдельных смен, участков и установки (цеха) в целом, используются для анализа технологических процессов, расчета ключевых показателей эффективности. В результате внедрения системы обеспечена более высокая сохранность всех продуктов нефтепереработки.

Преимущества

Исходя из современных потребностей автоматизации бизнес-процессов НПЗ, система сведения материальных балансов от компании «ЕАЕ-Консалт» обладает следующими преимуществами перед аналогами:

- полностью российская разработка, поддержка и сопровождение «от вендора»;
- более низкая стоимость лицензий, отсутствие зависимости цены от курса валюты (цена в рублях);
- шаблонное решение, которое может быть внедрено на различных предприятиях;
- широкая вариативность настройки из интерфейса пользователя, а также возможность дорабатывать функциональность системы под требования заказчика;
- полная автоматизация бизнес-процесса расчетов материальных балансов;
- ведение учета движения материальных потоков (сырья, полуфабрикатов, готовой продукции);
- контроль генеалогии готовой продукции.

Реализация предложенной модели на тестовых примерах показала свое превосходство над существующим решением по скорости своей сходимости и точности сведения баланса. Как следствие, это приведет к возрастанию точности идентификации мест и причин потерь, улучшению эффективности загрузки производственных мощностей и повышению точности исполнения плана производства.

Система адаптирована для нефтеперерабатывающего производства, характеризующегося большим количеством материальных потоков, технологических установок и накопительных емкостей; разнообразием номенклатуры сырья, материалов, готовой продукции; невозможностью прямого учета части материальных потоков; наличием неизмеряемых нормируемых потерь.

Апробация нового модуля сведения материального баланса в составе системы управления производством начинается с 1 апреля 2018 года на двух крупных НПЗ России. ●

Keywords: *material balance sheet information system, oil refinery, Industry 4.0, Internet of things, automation, MES-systems, digital plant.*

еае-консалт
Группа компаний ЭнСи

115280, г. Москва, Ленинская слобода, д. 26, стр. 28.
Тел.: +7 (495) 213-11-76.
www.eae-consult.ru
info@eaeconsult.ru

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ сведения материальных балансов

УДК 004.7

ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ВОЗНИКАЕТ ПРОБЛЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВНУТРЕННИХ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РАБОТЫ ЗАВОДА ЗА ПРОШЕДШИЙ ПЕРИОД ВРЕМЕНИ. ТАКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ЯВЛЯЮТСЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТОВ, ПРОШЕДШИХ ЧЕРЕЗ КАЖДУЮ ИЗ УСТАНОВОК, И ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПРОДУКТА В КАЖДОМ ИЗ РЕЗЕРВУАРОВ ЗА РАССМАТРИВАЕМЫЙ ПЕРИОД. ПОЧЕМУ ВОЗНИКАЕТ ЭТА ПРОБЛЕМА И КАКИЕ ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРЕДЛАГАЮТ РОССИЙСКИЕ УЧЕНЫЕ?

WHEN PLANNING PRODUCTION PROCESSES, THERE IS A PROBLEM OF DETERMINING INTERNAL QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF PLANT OPERATION OVER A PAST PERIOD OF TIME. THESE CHARACTERISTICS ARE THE QUANTITATIVE INDICATORS OF PRODUCTS PASSED THROUGH EACH OF THE UNITS AND THE CHANGE IN THE AMOUNT OF PRODUCT IN EACH OF THE TANKS DURING THE SPECIFIED PERIOD. WHY DOES THIS PROBLEM ARISE AND WHAT SOLUTIONS ARE SUGGESTED BY RUSSIAN SCIENTISTS?

Ключевые слова: *планирование производственных процессов, математическое моделирование, сведение материальных балансов.*

Н.П. Савенкова,
д. ф.-м. н,
ведущий научный сотрудник факультета ВМК МГУ

Л.А. Артемьева,
к. ф.-м. н.,
ассистент кафедры оптимального управления

В.С. Лапонин,
к. ф.-м. н.,
младший научный сотрудник лаборатории разностных методов

А.Ю. Мокин,
к. ф.-м. н.,
ассистент кафедры вычислительных методов

А.А. Дряженков,
к.ф.-м.н., младший научный сотрудник кафедры оптимального управления

факультет ВМК МГУ имени М.В. Ломоносова

Проблема определения характеристик работы возникает из-за невозможности измерить одни из характеристик и отсутствия характеристик измерительных приборов для других, а также из-за погрешности последних. Как следствие, возникает задача определения значений всех этих характеристик по некоторому подмножеству характеристик, измеренных с погрешностью, которая называется задачей сведения материальных балансов.

Целью математической постановки задачи является формализация движения нефтепродукта, которое описывается направленным связным графом. Рёбра графа представляют собой материальные потоки продукции производства. Его вершины соответствуют производственным объектам, включающим в себя установки, резервуары, узлы смешения и др.

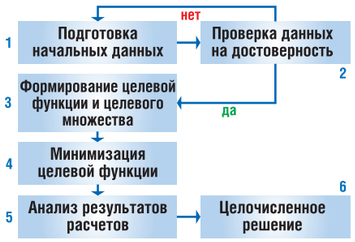
Для каждого узла известно своё уравнение баланса за период решения задачи. Каждый узел характеризуется величинами запасов на начало и на периода. Каждое ребро характеризуется величиной перемещения (потока) продукции за период времени. Для каждой величины потока и запаса известны диапазоны изменения. Для некоторых узлов известны специальные соотношения, связывающие входные и выходные потоки (рецепты).

Под решением задачи подразумевается вычисление запасов на начало и конец периода и значений потоков для всех рёбер графа. При этом требуется, чтобы решение было целочисленным и удовлетворяло ряду ограничений: уравнению материального баланса в каждой вершине графа, линейным соотношениям, соответствующим рецептам, неравенствам, определяющим диапазоны, в которых могут изменяться значения потоков и запасов.

Неизвестные величины определяются из соображений минимизации квадратичного функционала, особенностью которого является свойство «овражности», что требует применения специальных численных методов решения.

Целью математического моделирования является вычисление оптимального решения, обеспечивающего минимизацию известной целевой функции.

РИС. 1. Блок-схема алгоритма, по которому проведена численная реализация метода решения поставленной задачи



Разработанная модель успешно прошла верификацию на отдельных участках промышленного производства, и в настоящее время мы ждем результатов применения теоретической модели на реальном производстве. ●

Keywords: *planning of production processes, measuring instruments, reduction of material balances.*

НАДЕЖНОСТЬ В МЕЛОЧАХ,

или Как маленький аппарат может обеспечить безопасность энергосистемы предприятий большой страны

РЕКЛАМА

КОГДА РЕЧЬ ЗАХОДИТ ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ НАДЕЖНОСТИ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ И НЕПРЕРЫВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СТРАТЕГИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ОТРАСЛЕЙ СТРАНЫ, МЕЛОЧЕЙ БЫТЬ НЕ МОЖЕТ. ВЕДЬ, ПОРОЙ, ОТ КАЧЕСТВА ТАКОГО НЕБОЛЬШОГО АППАРАТА, КАК АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ, МОЖЕТ ЗАВИСЕТЬ НЕ ТОЛЬКО СТАБИЛЬНАЯ РАБОТА СИСТЕМЫ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕСЯТКОВ ТЫСЯЧ ОТВЕТСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ, НО И ЖИЗНЬ ЛЮДЕЙ. КАК РОССИЙСКИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОБЕСПЕЧИВАЮТ НАДЕЖНУЮ И БЕСПЕРЕБОЙНУЮ РАБОТУ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЭК?

WHEN IT COMES TO ENSURING THE RELIABILITY OF ENERGY SUPPLY AND THE CONTINUITY OF TECHNOLOGICAL PROCESSES IN STRATEGICALLY IMPORTANT SECTORS OF THE COUNTRY, THERE CAN BE NO TRIVIAL MATTERS. AFTER ALL, SOMETIMES THE QUALITY OF SUCH A TINY DEVICE AS A CIRCUIT BREAKER DETERMINES NOT ONLY THE OPERATIONAL STABILITY OF THE POWER SUPPLY SYSTEM OF TENS OF THOUSANDS IMPORTANT FACILITIES, BUT ALSO PEOPLE'S SAFETY. HOW DO RUSSIAN MANUFACTURERS OF ELECTRICAL EQUIPMENT SUSTAIN RELIABLE AND UNINTERRUPTED OPERATION OF ENERGY COMPANIES?

Ключевые слова: *энергоснабжение, технологический процесс, энергосистема, комплексное электротехническое оборудование, автоматические выключатели.*

Татьяна Павлова,
руководитель пресс-службы КЭАЗ

Важно, чтобы изготовители комплектного электротехнического оборудования (КТП и НКУ) использовали проверенные временем и испытаниями надежные продукты. При этом, отечественное происхождение этих продуктов будет гарантировать бесперебойность поставок и своевременный сервис, что актуально в современных экономических условиях.

Понимая это, такие производители комплектного электротехнического оборудования, как НИПОМ, АО «ЭЛЕКТРОЩИТ» (г. Чехов), АО «Электромаш», ООО Завод «Калининградгазавтоматика», ООО «ПромНефтеГазАвтоматика» и другие активно применяют в решениях для предприятий ПАО «Газпром», ПАО «Роснефть», ПАО «Транснефть» продукцию ведущего отечественного производителя низковольтного оборудования – **Курского электроаппаратного завода**.

Важная «мелочь» от КЭАЗ

Курский электроаппаратный завод (КЭАЗ) с 1945 года разрабатывает и производит надежную электротехнику.

О заводе КЭАЗ:

- Основан в 1945 году.
- Имеет полный цикл производства низковольтного и высоковольтного оборудования.
- **2 000 сотрудников** занято в производстве.
- **90 000 кв. м** производственных площадей.
- Выпускает **5 000 000 продуктов в год**.
- Работает по системе бережливого производства.
- Расположен в Курске.

Полный цикл производства: от разработки в конструкторском бюро до выпуска готового изделия со сборочного конвейера позволяет компании гарантировать надежность работы каждого выпускаемого аппарата.

Продукты КЭАЗ разработаны специально для работы в суровых российских погодных и эксплуатационных условиях и соответствуют требованиям отечественных и международных стандартов качества.

О продукции КЭАЗ:

- Соответствие требованиям, предусмотренным постановлением Правительства РФ от 17 июля 2015 года № 719 «О критериях отнесения промышленной продукции к промышленной продукции, не имеющей аналогов, произведенных в Российской Федерации».
- 100 % контроль качества в сертифицированном испытательном центре.
- Специальные исполнения для АЭС.
- Свидетельства Речного и Морского регистров.
- Сертификация по ISO 9001:2015, ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и ГОСТ РВ 0015-002-2012 (в системе «Оборонсертифика»).
- Гарантированное сервисное обслуживание.

Сегодня КЭАЗ предлагает комплекс низковольтных и высоковольтных аппаратов, которые обеспечивают надежную защиту энергооборудования объектов нефтяной и газовой отрасли. Аппараты созданы в рамках реализации программы импортозамещения и являются полноценными аналогами известных зарубежных брендов по характеристикам и габаритным размерам.

Все продукты КЭАЗ имеют селективность по отношению друг к другу, что позволяет создавать каскады потребления и полноценные системы электроснабжения любого объекта. Согласованная работа аппаратов защиты уменьшает ущерб при авариях и повышает общую надежность электрической сети. Совместное применение аппаратов таких серий, как OptiMat D, OptiMat A, OptiDin, дает возможность комплексного подхода в изготовлении низковольтных комплектных устройств.

Автоматические выключатели в литом корпусе – **OptiMat D**

OptiMat D – серия автоматических выключателей в литом корпусе с микропроцессорными расцепителями – новейшая разработка конструкторов КЭАЗ для защиты системы электроснабжения объектов на токи до 630А. Сегодня в России только КЭАЗ полностью освоил производство этих аппаратов.

Широкий выбор аксессуаров дает возможность использовать для решений любой сложности всего два типоразмера аппарата:

OptiMat D

- OptiMat D100; 250 – номинальный ток (Iном) от 40 до 250А
- OptiMat D400; 630 – номинальный ток (Iном) от 160 до 630А

Почему наши клиенты выбирают автоматические выключатели OptiMat D:

- Разработаны специально для применения в суровых погодных условиях – диапазон рабочих температур от -40 до +70 °С.
- Принцип модульного построения аппарата и возможность применять дополнительные аксессуары дают сочетания, необходимые для конкретных проектов.
- Электронные блоки контроля и управления нового поколения позволяют измерять и анализировать основные параметры сети, выдавая информацию на диспетчерский пункт.
- Мостиковая контактная система роторного типа обеспечивает быстрое срабатывание автоматов и коммутацию больших токов (предельная коммутационная способность до 65кА), позволяет уменьшить габаритные размеры и повышает термическую стойкость OptiMat D.
- Высокую точность исполнения заданной программы защиты и разнообразие выбора необходимых настроек OptiMat D дают электронные расцепители MR1 и MR2, которые позволяют настроить программу защиты для наиболее эффективной защиты оборудования.
- Гарантийный срок эксплуатации – 5 лет.

OptiMat A

Воздушные автоматические выключатели – **OptiMat A**

OptiMat A – воздушные автоматические выключатели, предназначенные для установки в качестве вводных и секционных аппаратов на подстанциях и распределительных пунктах, на номинальные токи до 4 000 А. OptiMat A – единственный воздушный автоматический выключатель с микропроцессорным расцепителем, производство которого локализовано в России.

Почему наши клиенты выбирают автоматические выключатели OptiMat A:

- Возможна установка в неотапливаемых помещениях – диапазон рабочих температур от -25 до +40 °С.
- Высокая предельная коммутационная способность – до 100 кА.
- Гарантийный срок эксплуатации – 5 лет.

Устройства на DIN-рейку – **OptiDin**

OptiDin – устройства на DIN-рейку КЭАЗ – полный комплекс модульных аппаратов для построения различных схем автоматизации и управления технологическими процессами.

Более 2000 исполнений аппаратов серии OptiDin позволяют обеспечить любой проект всеми необходимыми видами и типами устройств на DIN-рейку отечественного производства:

- Модульные автоматические выключатели OptiDin ВМ63, ВМ125. КЭАЗ обладает уникальными для России компетенциями по производству модульных автоматических выключателей на токи до 125А.

OptiDin

- Устройства дифференциальной защиты OptiDin VD63, D63, DM63
- Устройства защиты от перенапряжений OptiDin OM
- Реле управления и защиты OptiDin
- Контакторы модульные OptiDin MK63
- Устройства подачи команд и сигналов модульные OptiDin FSL63, SL63, KM63, ZM63

Почему наши клиенты выбирают устройства на DIN-рейку КЭАЗ:

- Разработаны специально для применения в суровых погодных условиях – диапазон рабочих температур от -60 °С до +40 °С.
- Предельная коммутационная способность – до 10 кА.
- Возможность доработки стандартного оборудования OptiDin с учетом специальных требований заказчика.

Слоган КЭАЗ – «Надежность без компромиссов» – определяет высокие стандарты, в соответствии с которыми завод производит комплекс современных аппаратов и гарантирует их безотказную работу в решениях на самых ответственных объектах нашей страны, в тех решениях, где мелочей не бывает...

Keywords: *energy, process, power system, integrated electrical equipment, circuit breakers.*

КЭАЗ
ОСНОВАН В 1945

КЭАЗ. НАДЕЖНОСТЬ БЕЗ КОМПРОМИССОВ

Адрес: Россия, г. Курск, ул. Луначарского, 8
Тел.: +7 (4712) 39-99-11
keaz.ru

КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ

8 мая

Иранский нефтегазовый Саммит

«Обмен опытом и технологиями»

г. Тегеран

15 мая

Международная конференция

«Газомоторное топливо: инфраструктура 2018»

Москва

16–18 мая

2-я Международная выставка оборудования и технологий химической, нефтяной и газовой промышленности

АктобеНефтеХим 2018

г. Актобе

18 мая

XV Международная Конференция

Освоение шельфа России и СНГ-2018

Москва

22–24 мая

6-я ежегодная конференция

Базовые масла и смазочные материалы СНГ

Москва

23–25 мая

XXVI международная выставка

Газ. Нефть. Технологии

г. Уфа

29 мая – 1 июня

25-я Международная Выставка и Конференция

Нефть и Газ Каспия

г. Баку

МАЙ

П		7	14	21	28
В	1	8	15	22	29
С	2	9	16	23	30
Ч	3	10	17	24	31
П	4	11	18	25	
С	5	12	19	26	
В	6	13	20	27	

Neftegaz.RU
номер 4/2018 г.

ВЛИЯНИЕ КАТАЛИЗАТОРОВ НА МАТРИЧНУЮ КОНВЕРСИЮ ПРИРОДНОГО ГАЗА

Шиянова Ксения Алексеевна,
магистрант Московского технологического университета, младший научный сотрудник ИХФ РАН

Шаповалова Оксана Вячеславовна,
к.х.н., старший научный сотрудник ИХФ РАН

Арутюнов Владимир Сергеевич,
д.х.н., профессор кафедры Газохимии РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина, заведующий лабораторией окисления углеводородов ИХФ РАН

В РАБОТЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СОСТАВА ПРОДУКТОВ ОКИСЛЕНИЯ МЕТАНА В КОНВЕРТОРАХ МАТРИЧНОГО ТИПА. ЭКСПЕРИМЕНТ ПОЗВОЛИЛ УСТАНОВИТЬ НАИБОЛЕЕ ПОДХОДЯЩИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ПРОЦЕССА МАТРИЧНОГО ГОРЕНИЯ МЕТАНА. БЫЛИ ВЫЯВЛЕНЫ ЗАВИСИМОСТИ ПРОЦЕССА КОНВЕРСИИ МЕТАНА ОТ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МАТЕРИАЛА МАТРИЦЫ

THE PAPER PRESENTS THE RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES OF THE COMPOSITION OF METHANE OXIDATION PRODUCTS IN MATRIX TYPE CONVERTERS. THE EXPERIMENT MADE IT POSSIBLE TO ESTABLISH THE MOST SUITABLE MATERIAL FOR THE PROCESS OF MATRIX BURNING OF METHANE. DEPENDENCES OF THE METHANE CONVERSION PROCESS ON THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE MATRIX MATERIAL WERE REVEALED

Ключевые слова: *окислительная конверсия метана, синтез-газ, водород, матрица, проницаемость, катализатор, никель, платина, палладий.*

УДК 665.612.3

Природный газ

Исследования последних лет позволяют рассматривать нынешнее время как период широкого и комплексного использования природного газа в качестве важного химического сырья. Ежегодно в мире растёт добыча природного газа. Только в 2017 году ПАО «Газпром» добыл 472 млрд м^3, что на 12,4 % выше, чем в 2016 году.

Основной компонент природного газа – метан. Метан применяется в энергетике в качестве моторного топлива и промышленного сырья. Одним из основных процессов химической переработки метана является его конверсия в синтез-газ (смесь CO и H_2).

ФАКТЫ

CO и H_2

– конверсия метана в синтез-газ является одним из основных процессов химической его переработки

Синтез-газ

Синтез-газ является одним из важнейших источников сырья для промышленного органического синтеза. Смесь используется для получения аммиака, метилового спирта и моторных топлив по методу Фишера-Тропша. Традиционные способы получения синтез-газа достигли своей технологической зрелости, но, несмотря на высокую эффективность данных процессов, всё чаще поднимается вопрос о создании принципиально новых технологий получения синтез-газа, которые помогут найти решение экологических и экономических проблем.

Эффективные горелочные устройства на основе проницаемых матриц

Одним из альтернативных способов получения синтез-газа является его получение в матричных горелках. Получение синтез-газа в радиационных горелках основано на принципе максимально полной рекуперации тепла. Горение топливовоздушной смеси происходит вблизи поверхности проницаемой матрицы. В результате сильного теплоотвода от фронта пламени к поверхности температура горения снижается, происходит перераспределение скоростей между глубоким и парциальным окислением метана. К основным преимуществам такого процесса можно отнести:

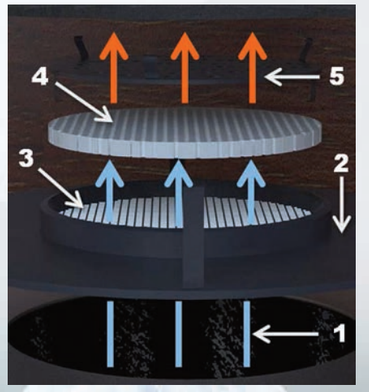
- отсутствие проблемы загрязнения матрицы сажей,
- автотермический характер процесса,
- возможность конвертировать углеводороды разного состава,
- высокая производительность процесса,
- компактность оборудования.

На рис. 1 приведена принципиальная схема процесса.

Экспериментальная установка

В Институте химической физики РАН проводятся различные испытания на установках с эффективными горелочными устройствами. Одно из направлений – окислительная конверсия метана в синтез-газ на основе проницаемой матрицы с нанесенным активным компонентом. В исследованиях использовались сотовые керамические матрицы (рис. 2),

РИС. 1. Принципиальная схема процесса



1 – смесь углеводородов с окислителем,

2 – внешний кожух,

3 – распределительная решетка,

4 – керамическая матрица,

5 – синтез-газ

РИС. 2. Сотовая керамическая матрица

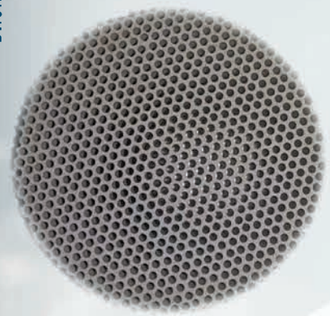
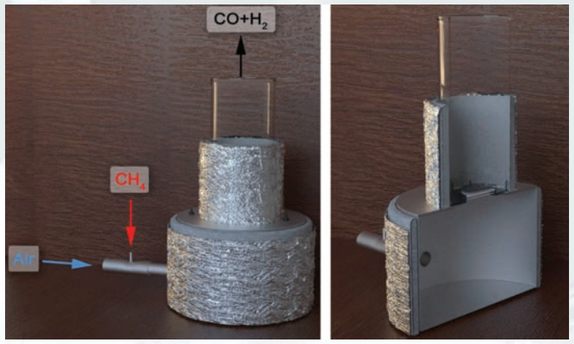


РИС. 3. Общий вид и разрез экспериментальной установки



на которые методом пропитки были нанесены следующие катализаторы: платина (0,05% масс.), палладий (0,05% масс.), никель (5% масс.) и катализатор окислительной конденсации метана $NaWMn/SiO_2$ (0,6% масс. Mn и 5% масс. Na_2WO_4).

Все эксперименты были выполнены при одинаковом времени контакта – 7 $с^{-1}$ на лабораторной установке, представленной на рис. 3. Метан и воздух через расходомеры подавались тангенциально в нижний объём установки, далее газ проходил через керамическую плоскую матрицу, на поверхности которой происходило парциальное окисление метана. На расстоянии 5 мм от поверхности матрицы отбирали пробы продуктов для хроматографического анализа.

ФАКТЫ

472

млрд $м^3$ газа добыл в 2017 г. ПАО «Газпром»

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ:

Зависимость образования продуктов от коэффициента избытка окислителя

Как упоминалось выше, были испытаны четыре вида катализаторов. На рис. 4 представлены зависимости образования продуктов от коэффициента избытка окислителя $\alpha = [O_2]/2[CH_4]$. Из представленных на графиках зависимостей видно, что платина и палладий не способствуют повышению выхода синтез-газа и даже сужают пределы горения. Это связано с достаточно высокой активностью благородных металлов, которая переводит поверхностное горение в факельное. Следовательно, происходит срыв пламени с поверхности матрицы. Использование платины и палладия экономически невыгодно. Кроме того, они могут быть легко дезактивированы серосодержащими соединениями.

На керамическую матрицу был нанесен селиказоль с катализатором окислительной

РИС. 4. Зависимость образования продуктов конверсии от коэффициента избытка окислителя

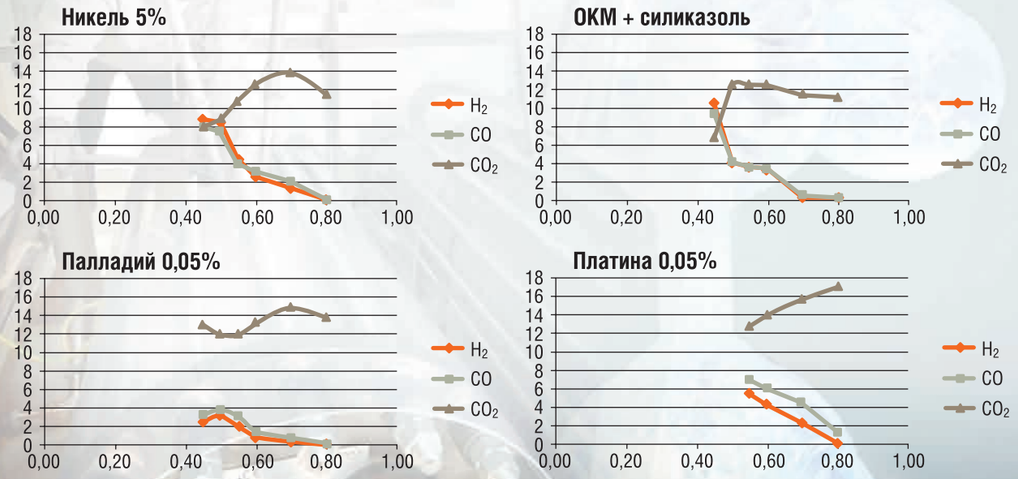
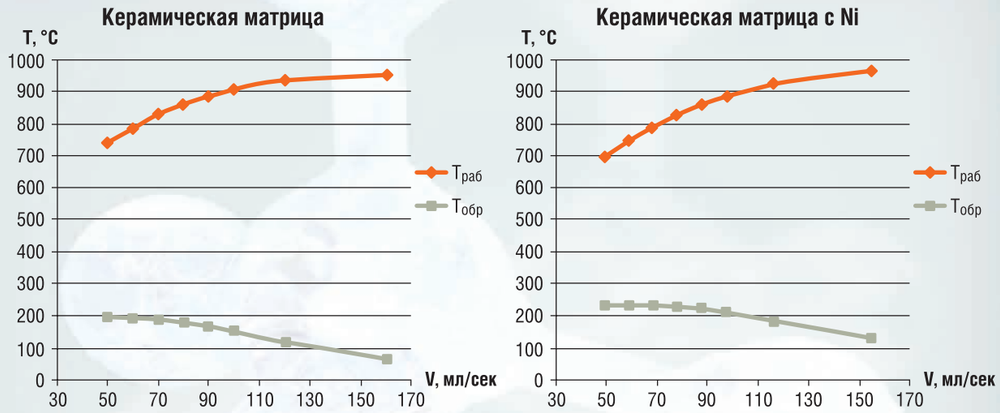


РИС. 5. Зависимость образования продуктов конверсии от коэффициента избытка окислителя



конденсации метана. Данный катализатор показал высокий выход CO и H_2, а также расширение пределов горения. Катализатор ОКМ оказался нестабильным, наблюдалась деструкция нанесенного селиказоля, что вызывало унос катализатора с потоком.

Самым эффективным и стабильным катализатором для матричной конверсии метана показал себя Ni-содержащий катализатор. В течение продолжительного времени характеристики процесса оставались постоянными и были значительно лучше, чем при использовании керамической матрицы без покрытия.

Вследствие этого дальнейшие исследования влияния катализатора на процесс матричной конверсии метана проводили с использованием в качестве активного компонента никеля.

ФАКТЫ

На **100** °C

температура обратной стороны матрицы выше при использовании катализатора

Зависимость температуры матрицы от расхода газа

В ходе испытаний было отмечено, что рабочая сторона матрицы, независимо от нанесенного компонента, имеет одинаковую температуру. Однако температура обратной стороны матрицы при использовании катализатора выше на 100°C. Температурный градиент внутри матрицы с нанесенным никелевым катализатором сужается, что связано с уменьшением периода индукции конверсии метана.

РИС. 6. Зависимость конверсии реагентов от расхода газа

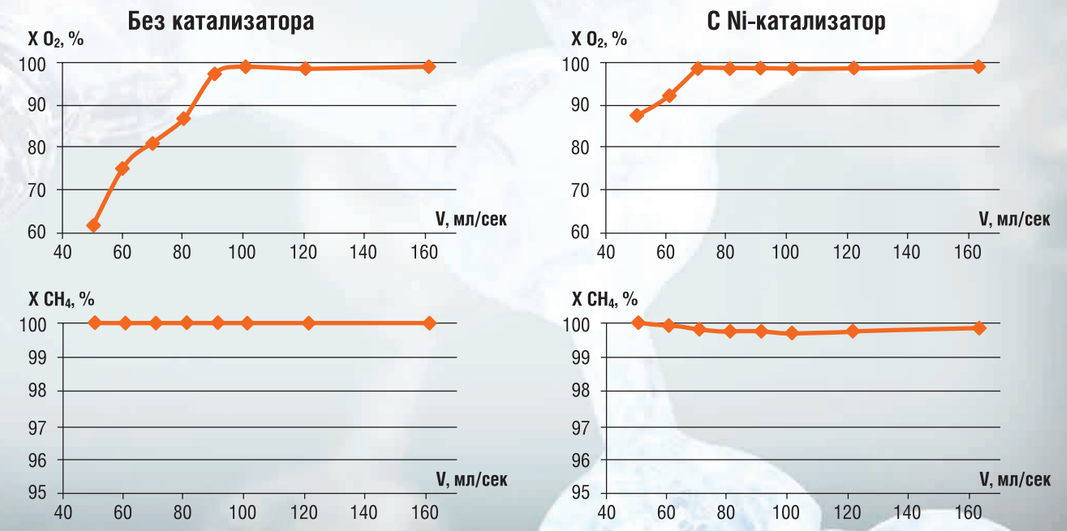
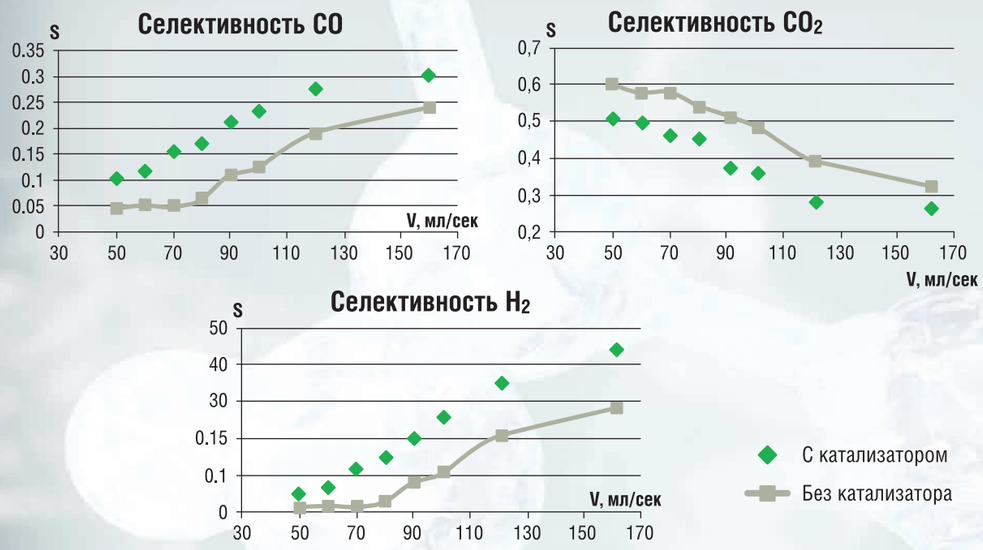


РИС. 7. Зависимость селективности образования продуктов от расхода газа



Зависимость конверсии реагентов от скорости потока

Основной проблемой любого технологического процесса является достижение максимальной конверсии реагентов, т.к. технологические схемы рециркуляцией реагентов экономически невыгодны. Использование Ni-содержащего катализатора увеличивает скорость образования активных центров на поверхности матрицы и активирует молекулу кислорода, следовательно конверсия кислорода возрастает. Конверсия метана, в свою очередь, достигает максимальной величины.

Селективность образования продуктов

Селективность является одним из важнейших показателей процесса. При использовании катализатора, который содержит нанесенный никель, селективность образования синтез-газа увеличивается. В свою очередь, селективность образования углекислого газа уменьшается. Можно сделать вывод, что благодаря никелевому катализатору происходит перераспределение скорости между процессами глубокого и парциального окисления.

Заключение

Использование матричных конверторов является одним из перспективных направлений получения синтез-газа. По сравнению с существующими методами конверсии метана в синтез-газ, горелочные устройства на основе проницаемых матриц требуют низких капитальных затрат, что позволяет использовать их непосредственно в местах добычи. Автотермическое парциальное окисление позволяет значительно снизить размеры и, соответственно, стоимость конвертора. С помощью такой технологии можно вовлечь в эксплуатацию истощенные и низконапорные месторождения, а также размещать производство непосредственно на местах добычи природного газа. Использование Ni-содержащего катализатора делает процесс более стабильным и улучшает его технологические характеристики. ●

ФАКТЫ

Ni

способствует повышению выхода синтез-газа

Литература

1. *Официальный сайт ПАО «Газпром» http://www.gazprom.ru/ (дата обращения 28.02.18).*
2. *Арутюнов В.С. Окислительная конверсия природного газа // М.: КРАСАНД. – 2011. – 636 с.*
3. *Махлин В.А., Цецерук Я.Р. Современные технологии получения синтез-газа из природного и попутного газа // Химическая промышленность сегодня. – 2010. – № 3. – С. 6–17.*
4. *Фастовский В.Г. Метан // М.; Л.: Гостоптехиздат, 1947. – С. 140–154.*

KEYWORDS: *oxidative conversion of methane, syngas, hydrogen, matrix, permeability, catalyst, nickel, platinum, palladium.*

ПЕРЕКРЫЛИ ГАЗ

Süddeutsche Zeitung

Флориан Хассель

На протяжении нескольких лет Киев и Москва ведут споры вокруг природного газа. Россия должна была поставлять газ Украине. Однако вместо этого «Газпром» перекрыл кран. С 1 марта между Киевом и Москвой началась новая газовая война – это может возыметь последствия для европейского газоснабжения, но маловероятно.

Какие последствия может иметь это решение? Никаких. Украина полностью обеспечила себя газом благодаря увеличению объема поставок из Польши, Словакии и Венгрии. Не уменьшился и транзит российского газа в Европу по газопроводам Украины, подтвердили в Еврокомиссии. Вполне возможно, что в скором времени «Газпром» возобновит и свои поставки на Украину, чтобы избежать новой жалобы Киева в Стокгольмский суд.

Решающим является вопрос о том, что произойдет после 1 января 2020 г., когда закончится срок действия договора на поставку и транзит газа между «Газпромом» и «Нафтогазом». «Газпром» не сможет и тогда отказаться от Украины и ее газопроводов.

ПРОИЗВОДСТВО СЛАНЦЕВОЙ НЕФТИ РАСТЕТ

Handelsblatt

Маттиас Штрайт

По ожиданиям экспертов, через несколько лет на международном рынке будет больше сланцевой нефти, что поставит ОПЕК. Согласно прогнозу МЭА, к 2023 г. мировой спрос на нефть составит 104,7 млн барр в день. 80 % «нефтяной жажды» утолит бум сланцевой нефти. Остальные 20 % покроют Бразилия, Канада и Норвегия. В итоге потребности в нефти от ОПЕК не будет. По оценке Информационного агентства энергетики США, к концу этого

года США смогут добывать 11 млн барр нефти в сутки и свергнут Россию с «нефтяного трона». При этом нефтяной картель ОПЕК остается в плену своей стратегии по сокращению добычи. Несмотря на то, что страны добывают меньше нефти, они остаются в плюсе благодаря выросшей цене. Но сокращение добычи на годы вперед может привести альянс к неприятностям. Так, «Роснефть» уже настаивает на том, чтобы увеличить добычу. ●

РЕКЛАМА

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

НАШИ ТЕХНОЛОГИИ — ВАША УВЕРЕННОСТЬ.

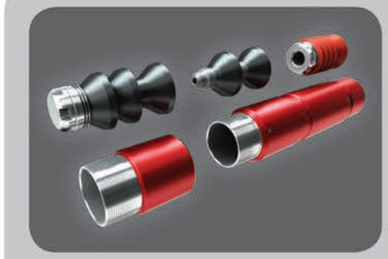
Для стремительного и непрерывного развития мировых и отечественных технологий бурения нефтяных и газовых скважин жизненно важным является разработка и внедрение эффективных инноваций. «АРТ-Оснастка», являясь российским независимым разработчиком и производителем технологической оснастки для цементирования обсадных колонн, хорошо понимает это, и всегда движется в рамках мировых тенденций. Постоянное расширение научно-технической базы, разработка новых технологий и технических средств, позволяет оперативно предоставлять клиентам компании инновационные и эффективные решения поставленных задач.

Наши клиенты всегда уверены в своевременной поставке оборудования, соответствующего качества и в требуемом объёме. На протяжении многих лет технологиям «АРТ-Оснастка» доверяют крупнейшие нефтегазодобывающие и нефтесервисные предприятия России и стран СНГ, которые с уверенностью применяют продукцию «АРТ-Оснастка», в том числе при строительстве скважин на месторождениях со сложнейшими геолого-техническими условиями.

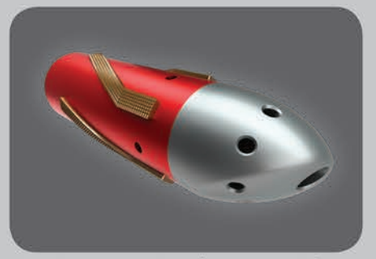
И для нас это является самой высокой наградой.

АРТ ОСНАСТКА
крепление скважин • технологии • технологическая оснастка

450095, РФ, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Крайняя, д. 2
Телефон/факс: +7 (347) 246-83-83
e-mail: mail@art-osnastka.ru
www.art-osnastka.ru

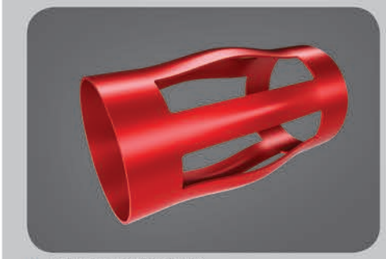


// МУФТА ГИДРОМЕХАНИЧЕСКАЯ ДВУХСТУПЕНЧАТОГО ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ ТИП 822

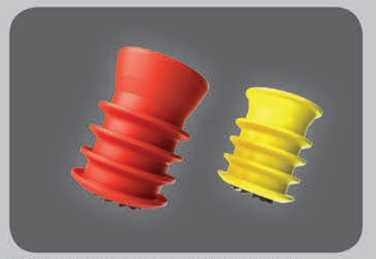


// БАШМАК ПРОРАБАТЫВАЮЩИЙ С ЭКСЦЕНТРИЧНОЙ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ НАСАДКОЙ БИТАРТ ТИП 275

// ЦЕНТРАТОР СТАЛЬНОЙ ЖЁСТКИЙ СПИРАЛЬНОЛОПАСТНОЙ STREAMLINER™ ТИП 515



// ЦЕНТРАТОР ПОЛУЖЁСТКИЙ ЦЕЛЬНЫЙ WINNER™ ТИП 555

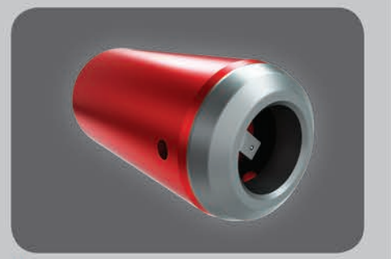


// ПРОБКИ ЦЕМЕНТИРОВОЧНЫЕ ВЕРХНЯЯ ТИП 311 И НИЖНЯЯ ТИП 321

// КОМПЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ ДЛЯ ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ ЧЕРЕЗ СТИНГЕР ТИП 1350

// ПАКЕР ЗАКОЛОННЫЙ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРОХОДНОЙ С ПЛАСТИНЧАТЫМ АРМИРОВАНИЕМ ТИП 1050

// ЦЕНТРАТОР СПИРАЛЬНОЛОПАСТНОЙ С НИЗКИМ КОЭФФИЦИЕНТОМ ТРЕНИЯ HIGH SLICK™ ТИП 560



// БАШМАК С ПОПЛАВКОВЫМ ОБРАТНЫМ КЛАПАНОМ БИТАРТ ТИП 210

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Вы можете ознакомиться
с нашими технологиями
на нашем стенде №1F40 в павильоне №1 на 18-ой международной выставке

НЕФТЕГАЗ 2018

16-19
апреля
2018

ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»
Москва, Краснопресненская набережная, 14

АРТ ОСНАСТКА
крепление скважин • технологии • технологическая оснастка

450095, РФ, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Крайняя, д. 2
Телефон/факс: +7 (347) 246-83-83
e-mail: mail@art-osnastka.ru
www.art-osnastka.ru

КАТАЛИТИЧЕСКИЙ АКВАТЕРМОЛИЗ

и изменение фракционного состава асфальтенов высоковязкой нефти

Индад Шариф Салих,
аспирант, младший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории (НИЛ) «Внутрипластовое горение» Института геологии и нефтегазовых технологий (ИГ и НГТ) Казанского федерального университета (КФУ)

Мухаматдинов Ирек Изаилович,
старший научный сотрудник НИЛ «Внутрипластовое горение» ИГ и НГТ КФУ

Гарифуллина Эльвира Ильгизовна,
аспирант, младший научный сотрудник НИЛ «Внутрипластовое горение» ИГ и НГТ КФУ

Вахин Алексей Владимирович,
старший научный сотрудник, руководитель НИЛ «Внутрипластовое горение» ИГ и НГТ КФУ

ИССЛЕДОВАНЫ АСФАЛЬТЕНЫ, ВЫДЕЛЕННЫЕ ИЗ ОБРАЗЦА ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ И ПРОДУКТОВ КАТАЛИТИЧЕСКОГО И НЕКАТАЛИТИЧЕСКОГО АКВАТЕРМОЛИЗА В ПРИСУТСТВИИ КОБАЛЬТСОДЕРЖАЩЕГО КАТАЛИЗАТОРА. ПОЛУЧЕНЫ 5 ФРАКЦИЙ АСФАЛЬТЕНОВ МЕТОДОМ СТУПЕНЧАТОЙ ЭКСТРАКЦИИ СПИРТО-БЕНЗОЛЬНЫМ РАСТВОРИТЕЛЕМ С РАЗЛИЧНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ СПИРТА ПОСЛЕ ОСАЖДЕНИЯ АСФАЛЬТЕНОВ ИЗ НЕФТИ ГОРЯЧИМ ИЗООКТАНОМ. В ПРОЦЕССЕ КАТАЛИТИЧЕСКОГО АКВАТЕРМОЛИЗА НАБЛЮДАЕТСЯ ПОВЫШЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЛЕГКИХ ФРАКЦИЙ (НАСЫЩЕННЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ) В РЕЗУЛЬТАТЕ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДЕСТРУКТИВНОГО ГИДРИРОВАНИЯ, ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ПО НАИМЕНЕЕ ПРОЧНЫМ –C–S–C– СВЯЗЯМ В МОЛЕКУЛАХ СМОЛ И АСФАЛЬТЕНОВ. В РАБОТЕ ОБНАРУЖЕНО ЯВЛЕНИЕ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ МЕЖДУ ФРАКЦИЯМИ АСФАЛЬТЕНОВ, ЭКСТРАГИРУЕМЫМИ РАСТВОРИТЕЛЯМИ РАЗЛИЧНОГО СОСТАВА И РАСТВОРЯЮЩЕЙ СИЛЫ, И СНИЖЕНИЕ СРЕДНЕЙ МОЛЕКУЛЯРНОЙ МАССЫ АСФАЛЬТЕНОВ ДЛЯ КАЖДОЙ ИЗ ФРАКЦИЙ ПОД ДЕЙСТВИЕМ КАТАЛИЗАТОРА

ASPHALTENES EXTRACTED FROM A HEAVY CRUDE OIL SAMPLE, NON-CATALYTIC AND CATALYTIC PRODUCTS OF AQUATHERMOLYSIS IN THE PRESENCE OF CO-BASED CATALYST ARE INVESTIGATED. THE CRUDE OIL AND THE AQUATHERMOLYSIS PRODUCTS WERE EMPLOYED FOR PRECIPITATION OF ASPHALTENES USING HOT ISOOCTANE. IN ITS TURN, FOR THE EXTRACTION OF FIVE SUBFRACTIONS A MIXTURE OF SOLVENTS (ALCOHOL-BENZOL) WITH DIFFERENT ALCOHOL CONTENT ARE USED. IN THE PROCESS OF CATALYTIC AQUATHERMOLYSIS THE INCREASE IN CONTENT OF SATURATE HYDROCARBONS ARE OBSERVED. THIS IS DUE TO INTENSIFICATION OF DESTRUCTION HYDROGENATION PROCESS, PRIMARY ALONG WEAK -C-S-C- BONDS OF RESINS AND ASPHALTENES. THIS STUDY REVEALED REDISTRIBUTION PHENOMENON AMONG SUBFRACTIONS OF ASPHALTENES, WHICH ARE EXTRACTED BY SOLVENTS WITH VARIOUS COMPOSITIONS AND SOLUBILITY FORCES. MOREOVER, THE REDUCTION OF AVERAGE MOLECULAR WEIGHT OF ASPHALTENES FOR EACH SUBFRACTIONS UNDER CATALYST INFLUENCE IS OBSERVED

Ключевые слова: *асфальтены, акватермолиз, нефтяная дисперсная система, сложная структурная единица, высоковязкая нефть, фракционирование, ИК-спектроскопия.*

УДК 622.276.65

Запасы сверхвязких нефтей и природных битумов (СВН и ПБ) превосходят запасы традиционных легких нефтей, поэтому во всем мире они приковывают к себе все большее внимание. Но они имеют более сложный состав: в них содержится большое количество смол и асфальтенов, которые могут осаждаться в поровом пространстве коллектора при их добыче и на стенках технологического оборудования в процессах транспортировки и переработки, а также могут приводить к закоксовыванию катализаторов. В связи с этим появляется необходимость создания новых технологий, которые позволили бы избежать упомянутых нежелательных процессов. В то же время нефтевмещающий коллектор может выступать в роли каталитического реактора, обеспечивающего облагораживание углеводородного состава СВН и ПБ в процессе их разработки паротепловыми методами.

Закачиваемые коллоидные катализаторы на основе металлов переменной валентности, распределившись в пласте, интенсифицируют деструкцию асфальто-смолистых соединений в течение всего периода освоения месторождения. Использование катализаторов обеспечивает еще большее снижение плотности, вязкости нефти, содержания в ней серы, азота, и, следовательно, повышение нефтеотдачи, упрощение последующей подготовки, транспортировки и переработки [1, 2].

Как известно [3–6], нефть и тяжелые нефтяные остатки (ТНО) представляют собой коллоидные системы, дисперсной фазой в которых являются сложные структурные единицы (ССЕ) – элементы дисперсной системы, которые представляют собой ядро (надмолекулярную структуру), окруженное сольватной оболочкой, за пределами которой находятся соединения, присутствующие в системе в молекулярном состоянии.

ССЕ представляют собой элемент структуры преимущественно сферической формы, способный к самостоятельному существованию в данных условиях. Размеры частиц нефтяных дисперсных систем различны, т.е. системы являются полидисперсными. Наиболее склонны к образованию ассоциатов асфальтены и смолы. На их склонность к ассоциированию оказывает существенное влияние содержание в них ароматизированных фрагментов. Наименее ассоциированные смолы преимущественно находятся в диспергированном состоянии в дисперсионной среде, а более ароматизированные, имеющие высокие значения молекулярных масс, концентрируются в сольватном слое структурных единиц с ядром, состоящим из ассоциатов асфальтенов.

Метод фракционирования позволяет получить более точную информацию о строении высокомолекулярных соединений, так как происходит разделение большого числа молекул и их агрегатов на меньшее в отдельные фракции с молекулярными массами, лежащими в более узком диапазоне [7].

Экспериментальная часть

Образцы нефти (5–10 г) после осаждения асфальтенов из нефти горячим изооктаном (200 мл) на бумажном фильтре, помещенном в экстрактор аппарата Сокслета, последовательно обрабатывали смесями изопропилового спирта и бензола, содержащими 20, 40, 60, 80% последнего, и чистым бензолом. Данные растворители характеризуются близкими температурами кипения (изопропиловый спирт – 82°С, бензол – 80°С) и постепенным увеличением растворяющей силы [8].

Лабораторное моделирование процесса акватермолиза проводилось с использованием реактора высокого давления с перемешиванием (объем 300 мл) производства Parr Instruments, США. Модельная система представляла собой смесь нефти и воды при массовом соотношении 70:30. Водонефтяная эмульсия подвергалась температурному воздействию (250°С) в условиях каталитического процесса. Прекурсор катализатора и донор водорода вводили из расчета 0,2 масс. % по металлу и 1,0 % масс. на нефть соответственно. Начальное давление было зафиксировано на уровне 0,3 МПа. Продолжительность эксперимента составляла 6 часов. После завершения процесса первоначально нефть отделяли от воды отстаиванием в течение 16 часов, затем центрифугированием на лабораторной центрифуге Eppendorf 5804R при 3000 об/мин в течение 1 часа. Далее проводили определение количественного содержания воды во всех испытуемых образцах по методу Дина-Старка [9, 10].

При каждом разделении были получены фракции мальтенов (М), пять фракций асфальтенов и остаток на фильтре. Фракция мальтенов подвергалась разделению на три группы по методу SARA (насыщенные УВ, ароматические УВ и смолы) по ASTM D4124-09, которые разделяли с использованием стеклянной хроматографической колонки путем их последовательного элюирования алифатическими и ароматическими углеводородами с адсорбентом – предварительно обезвоженным нейтральным оксидом алюминия.

Для определения молекулярной массы асфальтенов использовали метод матрично-активированной лазерной десорбции/ионизации MALDI. Исследования проведены на масс-спектрометре фирмы Bruker серии Ultraflex III TOF/TOF с времяпролетным анализатором на матрице 2,5-дигидроксибензойной кислоты. ИК-спектры асфальтенов снимали на спектрометре PERKIN ELMER Spectrum two с приставкой UATR (Single Reflection Diamond) в диапазоне от 2000 до 450 $см^{-1}$. Для изучения структурно-группового состава исследованных продуктов рассчитывались спектральные коэффициенты, определяемые как отношения величин оптической плотности в максимумах соответствующих

ТАБЛИЦА 1. Групповой состав по методу SARA

№	Образец	VOCs, %	SARA фракции, масс. %			
			Насыщенные УВ	Ароматические УВ	Смолы	Асфальтены
1	Исходная нефть	5,51	24,88	37,37	25,86	6,38
2	Продукт некаталитического акватермолиза	5,85	25,21	27,85	34,92	6,17
3	Продукт каталитического акватермолиза	6,01	28,23	32,33	27,65	5,78
4	Продукт каталитического акватермолиза с донором водорода	6,25	28,64	31,68	28,06	5,37

РИС. 1. Фракционный состав асфальтенов нефтей Ашальчинского месторождения

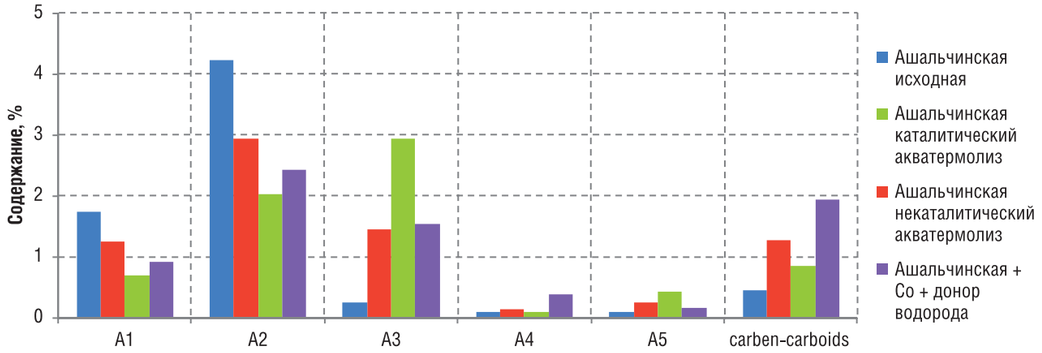
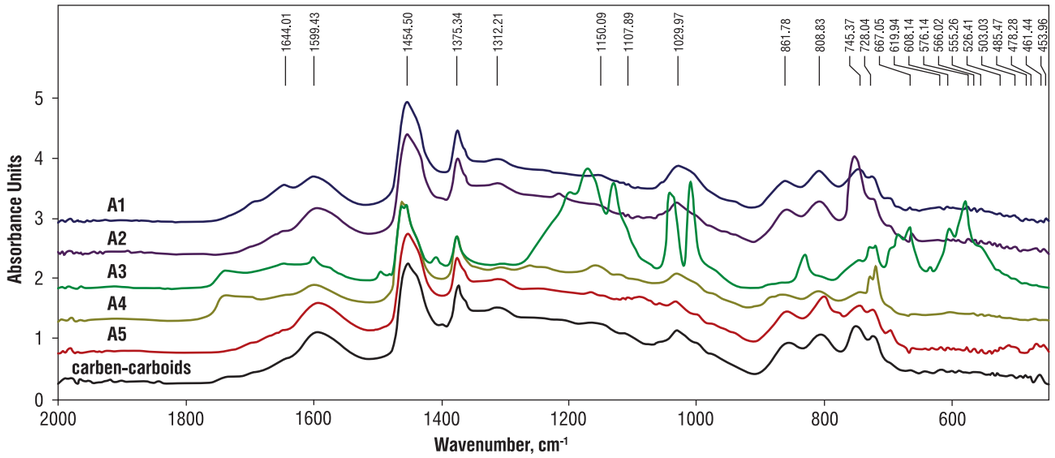


ТАБЛИЦА 2. Результаты ИК-спектрального анализа асфальтенов исходной нефти

Спектральные коэффициенты	A1	A2	A3	A4	A5	Карбено-карбоиды
C_1	1,01	0,84	0,73	0,67	1,15	1,09
C_2	–	–	0,22	0,22	–	–
C_3	0,75	0,79	0,62	0,71	0,80	0,82
C_4	2,98	3,25	2,98	3,86	2,78	2,82
C_5	0,47	0,43	1,15	0,40	0,43	0,45
C_6	0,39	0,30	–	0,46	0,40	0,39

РИС. 2. ИК-спектры асфальтенов исходной нефти



полос поглощения: $C_1 = D_{1600}/D_{720}$ (**ароматичности**); $C_2 = D_{1710}/D_{1465}$ (**окисленности**); $C_3 = D_{1380}/D_{1465}$ (**разветвленности**); $C_4 = (D_{720} + D_{1380})/D_{1600}$ (**алифатичности**); $C_5 = D_{1030}/D_{1465}$ (**осерненности**) с использованием базовой линии в области 2000–450 см$^{-1}$ спектра. **Конденсированность** асфальтенов (C_6) вычислялась как отношение оптической плотности полосы поглощения при 880 см$^{-1}$, которая обусловлена угловой конденсацией ароматических колец к сумме оптических полос поглощения при 750 и 820 см$^{-1}$ ($D_{880}/D_{750} + D_{820}$), обусловленных колебаниями ароматических С-Н связей в плоскости молекулы и перпендикулярно к ней [10].

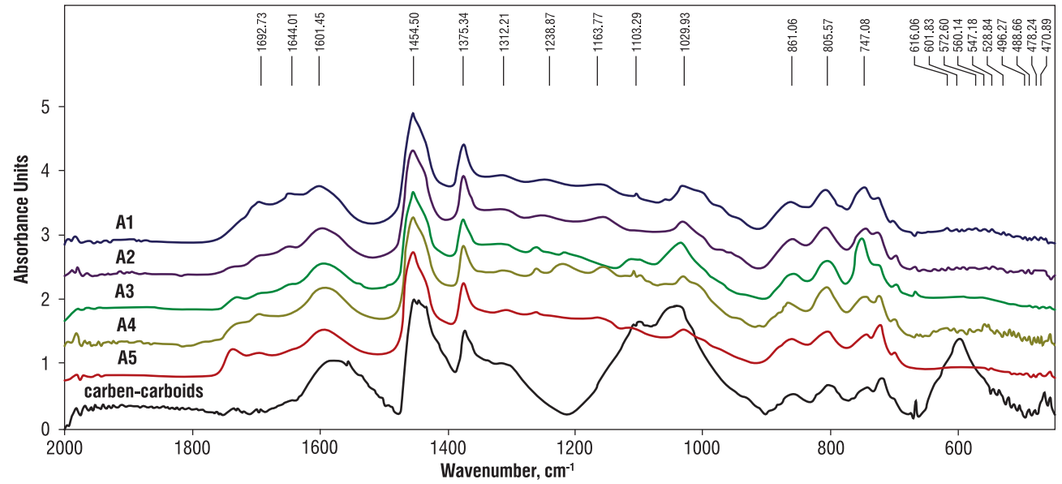
Обсуждение результатов

В табл. 1 представлены результаты группового химического состава. Для исследованных образцов определено содержание летучих органических веществ, выкипающих до 110°С (volatile organic compounds – VOCs).

ТАБЛИЦА 3. Результаты ИК-спектрального анализа асфальтенов продукта каталитического акватермолиза

Спектральные коэффициенты	A1	A2	A3	A4	A5	Карбено-карбоиды
C_1	1,27	1,11	1,05	1,19	0,91	1,39
C_2	0,32	–	0,18	0,24	0,21	0,15
C_3	0,76	0,80	0,79	0,78	0,75	0,76
C_4	2,51	2,90	2,70	2,56	3,05	2,12
C_5	0,44	0,44	0,60	0,54	0,39	0,95
C_6	0,38	0,39	0,33	0,39	0,44	0,40

РИС. 3. ИК-спектры асфальтенов продукта каталитического акватермолиза



По результатам табл. 1 после добавления катализатора и катализатора с донором водорода можно наблюдать повышение насыщенных углеводородов и уменьшение фракций асфальтенов. На рис. 1 представлен фракционный состав асфальтенов нефтей Ашальчинского месторождения.

Как показано на рис. 1, большая часть асфальтенов сосредотачивается во фракциях А2 и А3 (60% изопропилового спирта +40% бензола и 40% изопропилового спирта +60% бензола соответственно). Моделирование паротеплового воздействия совместно с катализатором и катализатором с донором водорода приводит к переходу в составе асфальтенов наиболее высокомолекулярных соединений из сольватной оболочки, которой является фракция А1 [8], в сторону наиболее тяжелых фракций А5 и карбено-карбоидов (остатка на фильтре).

В табл. 2 и на рис. 2 приведены результаты ИК-спектрального анализа фракций асфальтенов исходной нефти.

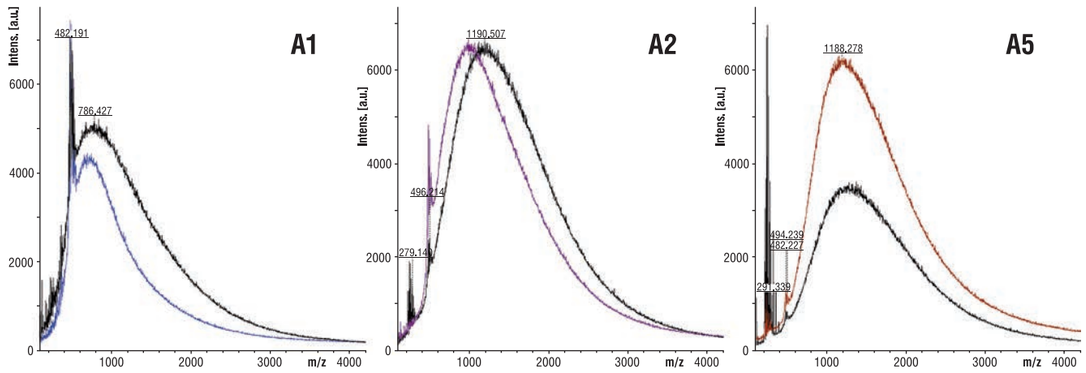
Отличием спектров асфальтенов является отсутствие во фракциях А1, А2 и А5 полос поглощения 1710 см$^{-1}$, отвечающая колебаниям С=О карбонильных групп, которые свидетельствуют о невысоком содержании в их составе ароматических и кислородсодержащих фрагментов.

Ароматичность асфальтенов экстремально уменьшается с минимумом у фракции А4 (0,67 ед.) с резким возрастанием у А5 до 1,15, что, вероятно, свидетельствует о более плотной упаковке ароматических колец. Не менее важным изменением следует считать заметное увеличение показателя осерненности, характеризующего содержание сульфоксидных групп (–S=O), максимальное значение которой наблюдается у фракции А3. Также неоднозначный характер носит показатель конденсированности асфальтенов с максимальным значением у фракции А4.

ИК-спектральный анализ был проведен также и для асфальтенов продукта каталитического акватермолиза. Результаты представлены в табл. 3 и на рис. 3.

В спектре фракции А1 (сольватной оболочке) наблюдается максимальная полоса поглощения 1710 см$^{-1}$, отвечающая колебаниям С=О карбонильных групп, свидетельствующих о высоком содержании в его составе ароматических и кислородсодержащих фрагментов. Ароматичность асфальтенов экстремально уменьшается с минимумом у фракции А5 (0,91 ед.) с резким возрастанием у остатка на фильтре (коксе) до 1,39, что, вероятно, свидетельствует

РИС. 4. Масс-спектры MALDI асфальтенов



черные кривые – исходная нефть, цветные кривые – продукт каталитического акватермолиза

о более плотной упаковке ароматических колец. Анализ спектральных коэффициентов алифатичности свидетельствует о неоднозначном характере изменения этого показателя, однако ему соответствует зависимость максимального значения показателя ароматичности у фракции карбено-карбоидов при минимальном значении показателя алифатичности по сравнению с другими фракциями. Следует отметить заметное увеличение показателя осерненности, характеризующего содержание сульфоксидных групп (–S=O), максимальное значение которого также наблюдается у фракции карбено-карбоидов. Показатели конденсированности асфальтенов приблизительно одинаковые с максимальным значением у фракции А5.

Определенная из масс-спектров MALDI средняя молекулярная масса фракций А1-А5 асфальтенов исходной нефти составляет соответственно 786, 1190, 1233, 1202 и 1280 а.е.м. Молекулярные массы фракций асфальтенов продукта некаталитического акватермолиза соответственно равны 767, 1071, 1193, 1208, 1250 а.е.м. Тогда как у асфальтенов продукта каталитического акватермолиза – 720, 988, 1172, 1180 и 1188 а.е.м. соответственно (рис. 4). Снижение средней молекулярной массы асфальтенов в процессе каталитического акватермолиза объясняется деструкцией алкильных заместителей и конденсацией ароматических колец в условиях рекомбинации радикалов.

Выводы

Как видно по данным молекулярной массы фракционированных асфальтенов, применение катализатора обеспечивает снижение доли высокомолекулярных смолисто-асфальтеновых веществ в составе нефти по сравнению с продуктом некаталитического акватермолиза и значительное повышение содержания легких фракций (насыщенные и ароматические углеводороды) в результате интенсификации деструктивного гидрирования, преимущественно по наименее прочным –C–S–C– связям в молекулах асфальтенов. По данным ИК-спектрального анализа показатель осерненности во фракциях асфальтенов продукта каталитического акватермолиза заметно уменьшается по сравнению с асфальтенами исходной нефти и достигает максимума в карбено-карбоидах. ●

Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной в рамках государственной поддержки Казанского (Приволжского) федерального университета в целях повышения его конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

Литература

1. *Kayukova G.P, Gubaidullin A.T., Petrov S.M., Romanov G.V., Petrukhina N.N., Vakhin A.V. The changes of Asphaltenes Structural-Phase Characteristics in the Process of Conversion of Heavy Oil in the Hydrothermal Catalytic System // Energy&Fuels. – 2016. – V.30. – Issue 2. – PP. 773–783.*
2. *Юсупова Т.Н., Ганеева Ю.М., Романов Г.В., Барская Е.Е., Морозов В.И., Охотникова Е.С., Вахин А.В. Изменения в структурно-групповом составе битумных асфальтенов при добыче тепловыми методами // Нефтехимия. –2017 – Т.57. – № 3. – С.198–202.*
3. *Сюняев З.И., Сафиева Р.З., Сюняев Р.З. Нефтяные дисперсные системы. – М.: Химия, 1990. – 226 с.*
4. *Abdul'manov R.G.,Serikov P.Yu., Smidovich E.V., Syunyaev Z.I. Stability of heavy distillate feedstock against aggregation in the presence of activating additives // Chemistry and Technology of Fuels and Oils. – 1985. – № 1. – PP. 37–40.*
5. *Дияров И.Н., Башкирцева Н.Ю., Ковальчук О.А., Хазимуратов Р.Х. Модифицированная технология на основе структурированной мицеллярной системы для повышения извлечения и интенсификации добычи нефти // Нефтяное хозяйство. – 2008. – № 4. – С. 68–71.*
6. *Туманян Б.П., Петрухина Н.Н., Аллогулова К.О. Устойчивость фракций асфальтенов нефти в модельных углеводородных системах // Химия и технология топлив и масел. – 2014. – № 1 – С. 19–26.*
7. *Гринько А.А., Головко А.К. Термолиз нефтяных асфальтенов и их фракций // Нефтехимия. – 2014. – Т. 54. – № 1. – С. 43–48.*
8. *Хайрудинов И.Р., Унгер Ф.Г., Сюняев З.И. Оценка компонентного состава сложных структурных единиц нефтяных дисперсных систем // Химия и технология топлив и масел. – 1987. – № 6. – С. 297–300.*
9. *Ситнов С.А., Петровнина М.С., Феоктистов Д.А., Исаков Д.Р., Нургалиев Д.К., Амерханов М.И. Интенсификации паротепловых методов добычи высоковязких нефтей с использованием катализатора на основе кобальта // Нефтяное хозяйство. – 2016. – № 11. – С. 106–108.*
10. *Vakhin A.V., Sitnov S.A., Mukhamatdinov I.I., Onishchenko Y.V., Feoktistov D.A. Aquathermolysis of High-Viscosity Oil in the Presence of an Oil-Soluble Iron-Based Catalyst // Chemistry and Technology of Fuels and Oils. – 2017. – V. 53. – Issue 5. – PP. 666–674.*
11. *Mukhamatdinov I.I., Fakhretdinov P.S., Kemalov A.F. The structure and group composition of bitumen, modified by «Adgezolin» additive // 17th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM. – 2017. – V. 17. – Issue 15. – PP. 575–82.*

KEYWORDS: *asphaltenes, aquathermolysis, oil dispersion system, complex structural unit, heavy oil, subfraction, IR-spectroscopy.*

О ЧЕМ ПИСАЛ Neftegaz.RU 10 ЛЕТ НАЗАД…

Украина считает часы до запуска Одесского НПЗ ЛУКОЙЛа

18 апреля 2008 г. на Украине состоялось знаковое событие для всей нефтеперерабатывающей отрасли страны – ЛУКОЙЛ запустил Одесский НПЗ после реконструкции. В торжественной церемонии запуска предприятия принял участие тогда еще президент Украины В. Ющенко,

поблагодаривший ЛУКОЙЛ за то, что он сдержал свое слово и провел реконструкцию предприятия за 2,5 года. Вложения в реконструкцию НПЗ составили 350 млн долл США. До запуска Одесского НПЗ Украина вынуждена была закупать часть нефтепродуктов, чтобы компенсировать потери на рынке.

• Комментарий Neftegaz.RU

Как ни печально, но это событие стало последним положительным моментом в истории завода. Уже в 2009 г. предприятие зафиксировало убыток в 588,326 млн гривен, а в октябре 2010, в связи со значительным уменьшением показателей рентабельности переработки, поставки нефти на завод были и вовсе остановлены. Само же предприятие фактически прекратило работу. В таком подвешенном состоянии Одесский НПЗ находился вплоть до начала 2013 г., когда им заинтересовалась украинская группа компаний ВЕТЭК, которая в итоге и приобрела завод. ЛУКОЙЛ объяснил свое решение продать актив низкой рентабельностью и неблагоприятной конъюнктурой украинского рынка, хотя до последнего пытался наладить ситуацию. Последние годы завод занимается тем, что регулярно меняет собственников и генеральных директоров. Впрочем, как и большинство крупных производств на Украине.

Газпром нефть утроит свои АЗС

21 апреля 2008 г. Газпром нефть озвучила четкую стратегию развития компании до 2020 г., делая особый упор на нефтепереработку и нефтесбыт. Планируя добывать 100 млн тонн нефти в заявленную дату, половину нефти планировалось отправлять в переработку, а чтобы

сбывать полученные нефтепродукты, компания запланировала к 2010 г. увеличить количество своих АЗС в три раза с 1,5 тыс. Предполагалось, что это обойдется компании в сумму от 3 млрд до 7,5 млрд долл.

• Комментарий Neftegaz.RU

Развитие розничной сети АЗС по-прежнему остается одним из ключевых направлений работы Газпром нефти. Правда, увеличения количества сети АЗС в три раза компании на сегодняшний день добиться не удалось, но впереди еще два года. Пока сеть АЗС компании насчитывает 1 852 станции в России, СНГ и Европе. Средняя реализация нефтепродуктов через одну АЗС в стране – 6,7 тыс. тонн/год.

Сургутнефтегаз делает ставку на Восточную Сибирь

9 апреля 2018 г. была озвучена среднесрочная программа развития Сургутнефтегаза, предполагающая стабилизацию уровня добычи в Западной Сибири и прирост добычи за счет ввода новых мощностей в Восточной Сибири и Тимано-Печоре.

Генеральный директор компании В. Богданов тогда отметил, что уже в 2009 г. Сургутнефтегаз начнет прирост добычи за счет нефти Талаканского и Алинского месторождений, в 2010–2011 гг. выйдет на промышленную добычу в Ненецком АО, где создаст мощный производственный комплекс.

• Комментарий Neftegaz.RU

На сегодняшний день Сургутнефтегаз на Талаканском месторождении (Якутия) добывает более 9 млн тонн нефти. По состоянию на конец 2015 г. добыча составляла около 700 тыс. тонн/мес. Нефть транспортируется по нефтепроводу на НПС Транснефти, где, смешиваясь с другим сырьем месторождений Сибири, поступает в МНП ВСТО в качестве сорта ESPO.

А вот для Восточно-Алинского месторождения Сургутнефтегаза в ноябре 2017 г. правительство РФ сократило льготный объем с 6,349 млн тонн до 2,369 млн тонн. ●

ДОСЯГАЕМАЯ АРКТИКА

Компания «Трест Коксохиммонтаж» на проекте «Ямал СПГ»

МЕГАПРОЕКТ «ЯМАЛ СПГ», ПРЕДУСМАТРИВАЮЩИЙ СТРОИТЕЛЬСТВО ПОРТА САБЕТТА И ЗАВОДА ПО ПРОИЗВОДСТВУ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА, ПО СВОИМ МАСШТАБАМ ЯВЛЯЕТСЯ КРУПНЕЙШИМ ИНФРАСТРУКТУРНЫМ АРКТИЧЕСКИМ ПРОЕКТОМ В МИРЕ. ЕГО РЕАЛИЗАЦИЯ ВЕЛАСЬ ПРИ УЧАСТИИ ЗАРУБЕЖНЫХ КОМПАНИЙ ИЗ 15 СТРАН С АКТИВНЫМ ПРИВЛЕЧЕНИЕМ РОССИЙСКИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И ПОСТАВЩИКОВ. КАКИЕ СЛОЖНОСТИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА УДАЛОСЬ ПРЕОДОЛЕТЬ ОДНОМУ ИЗ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ УЧАСТНИКОВ – КОМПАНИИ «ТРЕСТ КОКСОХИММОНТАЖ»?

THE YAMAL LNG IS THE LARGEST INFRASTRUCTURE PROJECT IN THE WORLD IN ITS SCALE. THE MEGAPROJECT PROVIDES FOR THE CONSTRUCTION OF THE PORT OF SABETTA AND THE LNG PLANT. IT WAS IMPLEMENTED WITH THE PARTICIPATION OF COMPANIES FROM 15 COUNTRIES AND WITH THE ACTIVE INVOLVEMENT OF RUSSIAN MANUFACTURERS AND SUPPLIERS. WHAT DIFFICULTIES IN THE IMPLEMENTATION OF THE PROJECT WERE OVERCOME BY ONE OF THE DOMESTIC PARTICIPANTS, THE TRUST KOKSOKHIMMONTAZH JSC?

Ключевые слова: *Ямал-СПГ, порт Сабетта, СПГ, Трест Коксохиммонтаж, Арктика, площадки входных сооружений, резервуарный парк, межцеховые эстакады.*

РЕКЛАМА

Зажигин Андрей Леонидович,
заместитель генерального директора
АО «Трест Коксохиммонтаж»

Порт Сабетта и завод по производству СПГ на полуострове Ямал по своим масштабам являются крупнейшими инфраструктурными объектами в мире, совмещающими в себе разработку природного газа, производство и транспортировку СПГ и газового конденсата.

Строительство объектов, реализуемое в арктических широтах, велось при активном участии зарубежных компаний из 15 стран с активным привлечением и российских производителей и поставщиков – почти 700 предприятий из 60 регионов России!

Таким образом, собрался большой мультинациональный коллектив профессионалов, который в тяжелейших погодных условиях смог в заданные сроки организовать работу по каждому этапу реализации мегапроекта «Ямал СПГ». Значимость этого проекта, активно поддерживаемого правительством России, многие сравнивают с освоением Западной Сибири 60 лет назад. И это неслучайно, ведь перспективы Северного морского пути в плане экспорта СПГ огромны.

Значимость проекта «Ямал СПГ» тесно переплелась с его сложностью – Арктика не прощает ошибок и требует от подрядчиков максимальной концентрации и профессионализма. Среди российских компаний подтвердила свои компетенции наша организация, которая в рамках своей зоны ответственности выполнила работы по строительству:

- площадки входных сооружений (объем выполненных работ составил: монтаж металлоконструкций – 9 896,15 т, проложено трубопроводов – 88 602 м);
- резервуарного парка вместимостью 150 000 м³ газового конденсата;
- монтаж межцеховых и технологических эстакад;
- строительство вспомогательных объектов, в числе которых резервуары противопожарного запаса воды V = 20 000 м³, резервуары комплекса очистных сооружений, комплекс водоочистки, а также система газоснабжения пилотных объектов.

Для выполнения поставленных задач АО «Трест Коксохиммонтаж» мобилизовало на строительную площадку более 130 единиц техники, при этом численность персонала во время реализации проекта составляла более 3 000 человек.

Несмотря на тяжелые погодные условия, сложную логистику, доставку материалов, необходимых для строительства, по Северному морскому пути, сложные технологические операции, сжатые сроки строительства и жесткие требования к качеству выполняемых работ, инженерно-технический и рабочий персонал компании «Трест Коксохиммонтаж» успешно справился с поставленной задачей.

Компания выполнила все договорные обязательства точно в срок с соблюдением всех российских и международных стандартов качества и выполнением всех норм и требований промышленной и экологической безопасности. Кстати, с этой целью АО «Трест КХМ» доставил на строительную площадку мобильный лабораторный комплекс для оценки качества атмосферного воздуха при производстве работ, а также внедрил технологию вторичного использования сырья в целях минимизации образующихся отходов производства и потребления.

Руководство компании «Трест Коксохиммонтаж» считает бережное отношение к окружающей среде одной из важнейших задач при строительстве объектов. Компания осуществляет строительные работы таким образом, чтобы свести к минимуму неизбежную нагрузку на окружающую среду, особенно если речь идет о хрупкой эко-системе арктического региона.

Для АО «Трест Коксохиммонтаж» большая честь внести свой вклад в реализацию важнейшего проекта для экономики и промышленности России, являющегося целой исторической вехой и точкой отсчета для реализации многих других масштабных проектов нашей страны севернее полярного круга. ●

Keywords: *Yamal-LNG, Sabetta port, LNG, Koksokhimmontazh Trust, Arctic, sites of entrance facilities, tank farm, inter-shop overpasses.*

НОВОЕ СЛОВО НА РЫНКЕ СКЛАДИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

Универсальные сборно-разборные помещения контейнерного типа Контейнероff®

РЕКЛАМА

В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ МОБИЛЬНОСТЬ И ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ – ОДНИ ИЗ ГЛАВНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ МНОГИХ ВИДОВ ПРОДУКЦИИ В САМЫХ РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ. НЕ СТАЛ ИСКЛЮЧЕНИЕМ И РЫНОК СКЛАДИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ: НЕПРЕРЫВНО СОВЕРШЕНСТВУЮТСЯ ПРИМЕНЯЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА, УВЕРЕННО НАРАЩИВАЮТСЯ МОЩНОСТИ, ПОЯВЛЯЮТСЯ ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ. ТАК, КОМПАНИЯ КОНТЕЙНЕРОFF ПРЕДСТАВИЛА УНИКАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ – УНИВЕРСАЛЬНЫЕ СБОРНО-РАЗБОРНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ КОНТЕЙНЕРНОГО ТИПА С СИСТЕМОЙ СЛОЖНО-ПРОФИЛЬНЫХ ГНУТЫХ ДОБОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ. КАКОВЫ ПРЕИМУЩЕСТВА ДАННОЙ ПРОДУКЦИИ?

IN THE MODERN WORLD, MOBILITY AND FUNCTIONALITY ARE AMONG THE MAIN ADVANTAGES OF MANY TYPES OF PRODUCTS IN DIFFERENT FIELDS. THE WAREHOUSING AND STORAGE MARKET IS NOT AN EXCEPTION: PRODUCTION TECHNOLOGIES ARE BEING CONTINUOUSLY IMPROVED, THE CAPACITIES ARE STEADILY INCREASING, AND INNOVATIVE DEVELOPMENTS ARE EMERGING. KONTEINEROFF INTRODUCED A UNIQUE PRODUCT – MULTIPURPOSE PREFABRICATED CONTAINER-TYPE PREMISES WITH A SYSTEM OF COMPLEX PROFILE BENT ADDITIONAL ELEMENTS. WHAT ARE THE ADVANTAGES OF THIS PRODUCT?

Ключевые слова: *Контейнероff®, сборно-разборные конструкции контейнерного типа, хранение, складирование, сложно-профильные гнутые доборные элементы, собственное производство.*

Анастасия Никитина

Процесс складирования и оптимального хранения актуален как для предпринимателей, которые нуждаются в эффективной системе размещения грузов и оборудования, так и для обывателей, которым тоже есть что хранить, например, на дачных участках. В обоих случаях главными будут несколько вещей: надежность, функциональность, доступность и эффективное использование пространства.

Всеми перечисленными качествами, без сомнения, обладает уникальный продукт на рынке складирования и хранения Контейнероff® – универсальные сборно-разборные помещения контейнерного типа, предназначенные для хранения материалов, товаров, веществ без каких бы то ни было специальных требований к условиям их хранения.

Металлические конструкции такого типа отличаются простотой установки (даже без электричества и крана), долговечностью и функциональностью: их можно использовать для различных нужд, включая дачное хранение, хранение инвентаря, строительных материалов, газовых баллонов, горюче-смазочных материалов и т.д. Они могут эксплуатироваться как гараж для квадроцикла, скутера, мотоцикла, газонокосилки, снегохода, лодки, автомобильного прицепа, помещение под хобби (мастерская, удочки, снасти). Кроме того, Контейнероff® идеально подходят в качестве сопутствующего помещения под хранение инвентаря рядом с АЗС, технологического узла, трансформаторных и т.п. Иначе говоря, вариантов использования масса.

Важно отметить, что компания использует собственную разработку – сложно-профильные гнутые доборные элементы, что помогает снизить себестоимость конечной продукции без потери качества: металлические конструкции Контейнероff® отличаются прочностью и устойчивостью. Кроме того, они защищены от влияния температурных перепадов, коррозии и скапливания конденсата внутри.

Еще одним преимуществом является то, что для установки таких строений не нужны кран и фундамент – конструкция легкая, бескаркасная и собирается/разбирается за 5 минут (!) самостоятельно или с помощью специалистов компании. При этом на надежности это никак не сказывается, ведь полезная загрузка Контейнероff® – 500 кг на м² пола, а снеговая нагрузка – 250 кг на м² кровли. Простота таких конструкций и высокая скорость их монтажа позволяют быстро собрать их в нужном месте, а при необходимости так же оперативно демонтировать и перенести в новое место.

Контейнероff® можно заказать в трех различных модификациях:

Артикул	Транспортировочные габариты, мм (ДхШхВ)	Внешние габариты, мм (ДхШхВ)	Полезная площадь, м²
Контейнероff 2	2140 x 2100 x 400	2100 x 2100 x 2100	4,2
Контейнероff 3	3140 x 2100 x 400	3100 x 2100 x 2100	6,2
Контейнероff 4	2140 x 2100 x 580	4100 x 2100 x 2100	8,2

Не менее важна долговечность изделий. Благодаря оцинкованному профлисту и вентилируемым полам, при правильных условиях эксплуатации Контейнероff® могут служить своим владельцам долгие годы.

Кроме того, Контейнероff® отличаются высокой мобильностью – их можно перевозить любым видом транспорта, включая рохлю, с соблюдением действующих правил перевозки. Изделия поставляются в разобранном виде в транспортировочном пакете.

Для оптовых заказчиков важным преимуществом при покупке окажется возможность изготовления Контейнероff® под заказ (от определенного количества) с возможностью наклейки на конструкции собственного логотипа.

Важно отметить, что Контейнероff® дешевле и во многих случаях оптимальнее своих основных конкурентов – блок-контейнеров, или, как их часто называют, бытовок, более подходящих для временного проживания людей. В качестве склада они менее удобны и гораздо более дорогостоящи.

Компания Контейнероff располагает собственным производственным цехом на территории Российской Федерации с многолетним опытом работы и высокопрофессиональными кадрами, что позволяет при любых обстоятельствах сохранять высокую эффективность и качество работ, а также гарантировать заказчикам доставку продукции в кратчайшие сроки по всей стране. Более того, география поставок с каждым годом расширяется: уже сегодня компания осуществляет экспортные поставки в Чехию и Казахстан (совсем недавно была отправлена пробная партия). Необходимо также отметить, что продажа продукции происходит только напрямую, минуя цепь посредников, что гарантирует отсутствие ненужных наценок.

Продукция Контейнероff® соответствует самым высоким стандартам качества. Кроме того, компания обеспечивает своим клиентам возможность сервисного обслуживания и гарантийную поддержку. При этом предприятие продолжает модернизировать свои изделия, постоянно совершенствуя технологии и выпуская на рынок высококачественную продукцию с уникальными характеристиками.

Контейнероff – надежность правильных решений! ●

Дополнительные характеристики:

- размер дверного проема при открытых дверях для всех Контейнероff® (ШхВ): 1960 x 1960 мм;
- вандал-бар – это дополнительная защита Контейнероff®, перекрывающая доступ к замочной скважине;
- поставка осуществляется в срок не более 30 дней;
- двери всегда расположены на стороне контейнера, имеющей длину 2100 мм.

Keywords: *collapsible constructions of container type, storage, warehousing, complex-profile bent elements, own production.*

Контейнероff
Надежность правильных решений

ООО «КОНТЕЙНЕРОФФ»
Адрес: **600005, г. Владимир, Промышленный проезд, д. 5Б**
Сайт: **www.konteineroff.ru** (контейнерофф.рф)
E-mail: **mail@konteineroff.ru**
Тел.: **8-800-350-47-49** (звонок по РФ бесплатный)

Neftegaz.RU
номер 4/2018 г.

УДК 662.6/9

БЛАГОРОДНЫЕ ФРАКЦИИ

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТАЛЛОВ В НАНОСТРУКТУРИРОВАННОЙ ФОРМЕ В ПРОЦЕССАХ КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА НЕФТЯНОГО СЫРЬЯ И ИЗОМЕРИЗАЦИИ БЕНЗИНОВОЙ ФРАКЦИИ

Леонтьева Альбина Ивановна,
профессор кафедры «Химия и химическая технология», д.т.н.

Балобаева Нина Николаевна,
аспирантка кафедры «Химия и химическая технология»

Аль-Фадхли Кхазаал Хамид Кхазаал,
аспирант кафедры «Химия и химическая технология»

Брянкина Анастасия Николаевна,
магистрантка кафедры «Химия и химическая технология»

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»

В СТАТЬЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЛИЯНИЯ МЕТАЛЛОВ В НАНОСТРУКТУРИРОВАННОЙ ФОРМЕ НА УВЕЛИЧЕНИЕ ГЛУБИНЫ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ И ТЕМНЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ В ПРОЦЕССЕ ИХ ТЕРМОКАТАЛИТИЧЕСКОЙ ДЕСТРУКЦИИ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ БЕНЗИНОВОЙ ФРАКЦИИ. ПРИВЕДЕНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ФРАКЦИОННОГО И ГРУППОВОГО СОСТАВОВ ПОЛУЧЕННЫХ ОБРАЗЦОВ БЕНЗИНОВОЙ ФРАКЦИИ

THE PAPER PRESENTS EXPERIMENTAL DATA FROM RESEARCH ON THE EFFICIENCY OF INFLUENCE OF NANOSTRUCTURED METALS ON THE INCREASE IN THE REFINERY YIELD OF OIL AND DARK PETROLEUM PRODUCTS DURING THEIR THERMAL-CATALYTIC DESTRUCTION IN ORDER TO OBTAIN A GASOLINE FRACTION. THE RESULTS OF THE ANALYSIS OF THE FRACTIONAL AND GROUP COMPOSITIONS OF THE OBTAINED SAMPLES OF THE GASOLINE FRACTION ARE GIVEN

Ключевые слова: *каталитический крекинг, нефтяное сырье, изомеризация бензиновой фракции, металлы в наноструктурированной форме, переработка нефти.*

На сегодняшний день основным сырьем для производства широкого ассортимента топлив – бензинов, дизельного топлива, авиационного керосина, реактивного топлива – является нефть. Фракции, используемые для изготовления товарных автомобильных топлив, получают путем облагораживания светлых фракций, извлекаемых из нефти путем ее термического либо термокаталитического разделения по интервалам температур кипения.

Сегодня остро стоит вопрос о повышении глубины переработки нефти и вовлечении в производство ее отходов с целью рационализации использования нефтяного сырья и сокращения количества неликвидных отходов, представляющих угрозу экологической обстановке. Не менее важное значение имеют физико-химические свойства конечных продуктов, получаемых при разделении нефти. Так, стандартами евро введены жесткие ограничения на содержание серы и ароматических углеводородов в автомобильных топливах, так как продукты их сгорания являются токсичными веществами, аккумулирующимися в воде и почве.

ФАКТЫ

Нефть

основное сырье для производства широкого ассортимента топлив

Таким образом, поиск новых и совершенствование существующих методов повышения глубины переработки нефти за счет повышения степени извлечения светлых фракций является весьма актуальной задачей.

Результатом представленной работы являются данные экспериментального исследования влияния металлов в наноструктурированной форме на увеличение выхода бензиновой фракции, кипящей в интервале температур от 30 до 195°С, в процессе термокаталитического разделения нефти и темных нефтепродуктов.

Экспериментальные исследования проводили на реакционно-ректификационном аппарате, изображение которого представлено на рисунке 1.

Нижняя (кубовая) часть 1 реакционно-ректификационного аппарата предназначена для нагрева сырья, в состав которого на стадии фракционирования вводили суспензию частиц металлов в наноструктурированной форме в среде органического растворителя. Штуцеры 2 и 3, размещенные в корпусе куба, предназначены для монтажа датчиков давления и температуры, посредством которых осуществляли контроль состояния сырья в процессе фракционирования. Горловина куба при помощи гайки 4 соединялась с ректификационной

1 – кубовая часть, 2 – штуцер термометра, 3 – штуцер манометра, 4 – гайка накидная, 5 – колонна ректификационная, 6 – конденсатор, 7 – вход хладоагента, 8 – выход хладоагента, 9 – отвод, 10 – штуцер термометра, 11 – конденсатор

РИС. 1. Реакционно-ректификационный аппарат для исследования гетерофазных каталитических процессов

Neftegaz.RU
номер 4/2018 г.

колонной 5, по высоте которой размещали каталитическую насадку. Внутреннее устройство ректификационной колонны представлено на рисунке 2.

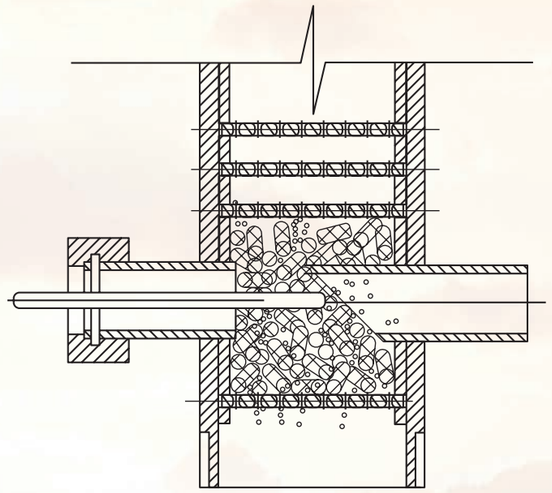
В процессе фракционирования нефтяного сырья по высоте ректификационной колонны вели контроль температуры на поверхности каталитической насадки при помощи штуцеров, в которых размещали термочувствительные контакты.

Разделение каталитических секций между собой было организовано за счет промежуточных массообменных тарелок провального типа.

Пары бензиновой фракции, полученные в процессе термокаталитического разделения нефтяного сырья, конденсировались на контактных устройствах ректификационной колонны. Конденсат бензиновой фракции стекал на массообменные тарелки, где осуществлялся его контакт с поднимающимися вверх парами кипящих углеводородов. Часть конденсата возвращалась в кубовую часть, где за счет смешения с кипящей исходной фракцией снова проходило химическое преобразование углеводородов, кипящих в интервале температур до 195°С на поверхности катализатора, присутствующего в кубовой части, в результате чего обеспечивалась большая конверсия сырья и стабилизация состава продукта.

Из каждой насадочной секции колонны осуществляли отбор бензиновой фракции с целью определения ее химического состава после каждой ступени контактирования на поверхности каталитической насадки. Отбор образцов бензиновой фракции осуществляли при помощи конденсаторов, смонтированных по высоте ректификационной колонны. Один вход конденсатора соединялся с врезкой в насадочной секции, а выход из конденсатора посредством эластичного соединения направляли в сборник-накопитель промежуточной фракции.

РИС. 2. Внутреннее устройство ректификационной колонны



ФАКТЫ

C3-C4

легкие неконденсирующиеся газы, отводимые из верхней части колонны

Верхняя часть колонны имела свободный выход на конденсатор при помощи отвода 9 в штуцере 10, в верхней части которого размещался термометр. Из верхней части колонны отводили легкие неконденсирующиеся газы C_3-C_4.

С целью оценки эффективности в процессе термокаталитического разделения нефтяного сырья на увеличение выхода бензиновой фракции из нефти были использованы следующие металлы в наноструктурированной форме с размером частиц от 10 до 100 нм: Ni, Cr, Mn, W, Ti, Cu, Pt.

Гранулометрический состав и пространственную конфигурацию металлов в наноструктурированной форме определяли при помощи двухлучевого электронно-ионного микроскопического комплекса Neon 40 (Carl Zeiss, Германия).

Ввод частиц металлов в сырье на стадии его термокаталитического разделения осуществляли в среде органического растворителя для равномерного распределения ультрадисперсных частиц катализатора в сырье. В качестве растворителя использовали прямогонный бензин, полученный в результате фракционирования использованной для экспериментальных исследований нефти в отсутствии катализатора.

ТАБЛИЦА 1. Материальные потоки термокаталитического разделения нефти

Термокаталитическое разделение нефти в отсутствии и с использованием катализаторов	Выход фракции 32–195°С, % масс.
1	2
Разделение нефти в отсутствие катализатора	24,10
+Ni в наноструктр. форме	31,15
+Cr в наноструктр. форме	27,00
+Mn в наноструктр. форме	26,14
+Cu в наноструктр. форме	28,40
+Ti в наноструктр. форме	27,20
+Pt в наноструктр. форме	26,80
+W в наноструктр. форме	28,30
+Ni, W, Pt в наноструктр. форме	33,09

ТАБЛИЦА 2. Материальные потоки термокаталитического разделения мазута (отбензиненной нефти)

Наименование	Масса, г	Выход, %	Масса, г	Выход, %
	Без катализатора		+Ni, W, Pt	
1			2	3
Поступило:				
Мазут	200,00	100,00	200,00	83,72
Нафта в суспензии	–	–	24,00	16,20
Частицы Ni,W, Pt	–	–	0,20	0,08
Сумма	200,00	100,00	224,20	100
Получено:				
Фракция 34-195°С, в т.ч.	2,15	-1,08	40,80	18,20
Пошедшая на приготовление суспензии нафты	–		24,00	10,70
Полученная в результате	2,15	1,08	16,80	9,50
Кубовый остаток	196,69	98,34	181,52	80,97
Частицы Ni,W, Pt	–	–	0,20	0,08
Потери	1,16	0,58	1,68	0,75
Сумма	**200,00**	**100**	**224,20**	**100**

ТАБЛИЦА 3. Материальные потоки термокаталитического разделения печного топлива

Наименование	Масса, г	Выход, %	Масса, г	Выход, %
	Без катализатора		+Ni, W, Pt	
Поступило:				
Печное топливо	193,75	100,00	193,75	83,24
Нафта в составе суспензии частиц Ni, W, Pt	–	–	38,70	16,63
Частицы Ni, W, Pt	–	–	0,20	0,13
Сумма	193,75	100,00	**232,65**	**100**
Получено:				
Фракция 34-195°С, в т.ч.	95,83	49,46	154,16	66,26
Пошедшая на приготовление суспензии нафты	–	–	38,70	16,63
Полученная в результате разгонки	95,83	49,46	115,16	49,63
Кубовый остаток	96,84	49,98	57,64	32,88
Частицы Ni, W, Pt	–	–	0,20	0,13
Потери	1,08	1,06	1,69	0,73
Сумма	**193,75**	**100**	**232,65**	**100**

Также положительный эффект использования растворителя заключается в том, что он способствует разрушению присутствующих в нефти т.н. нефтяных дисперсных структур, представляющих собой агломераты высокомолекулярных соединений нефти, наличие которых затрудняет диспергирование нефти и снижает стабильность и эффективность работы каталитических структур.

В ходе экспериментальных исследований по оценке влияния металлов в наноструктурированной форме на увеличение выхода бензиновой фракции были получены численные значения материальных потоков для трех видов нефтяного сырья: нефти, мазута, печного топлива. Результаты представлены в таблицах 1–3.

Из таблицы 1 видно, что наибольшее увеличение выхода бензиновой фракции получено при использовании в качестве катализатора частиц Ni в наноструктурированной форме – 33,09% что превышает выход бензиновой фракции без использования катализаторов на 9%.

В процессе разделения нефти образуются побочные продукты – мазут и печное топливо, которые также содержат в своем составе фракции с различной температурой кипения. Ниже представлены результаты экспериментальных исследований термокаталитической деструкции данных нефтепродуктов с использованием металлов в наноструктурированной форме. Для данной серии экспериментов использовали композицию металлов, показавших наибольшую эффективность в процессе термокаталитического разделения нефти, а именно: Ni, W и Pt. Ввод частиц металлов в сырье осуществляли также в составе суспензии в прямогонном бензине.

Из анализа данных таблицы 2 следует, что увеличение выхода бензиновой фракции в результате введения в сырье суспензии частиц металлов в наноструктурированной форме в составе суспензии в прямогонном бензине составило 7,03%.

Согласно данным, представленным в таблице 3, увеличение выхода бензиновой фракции при введении в печное топливо суспензии частиц металлов в наноструктурированной форме в виде суспензии в прямогонном бензине составило 10%.

РИС. 3. Образование бензиновой фракции в результате деструкции нефти во времени

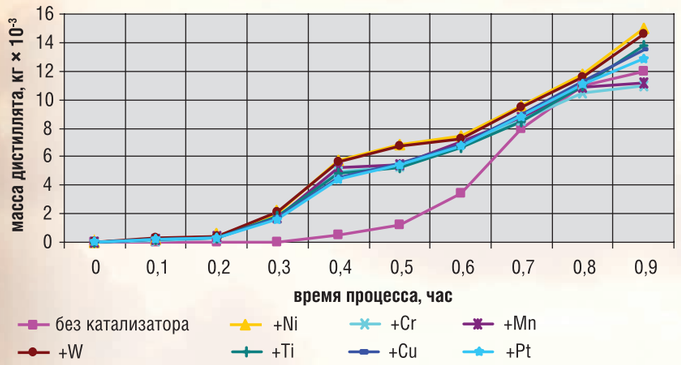


РИС. 4. Изменение температуры полученной в результате деструкции нефти бензиновой фракции во времени

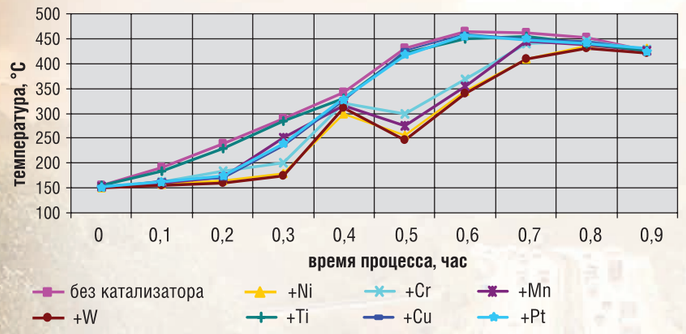
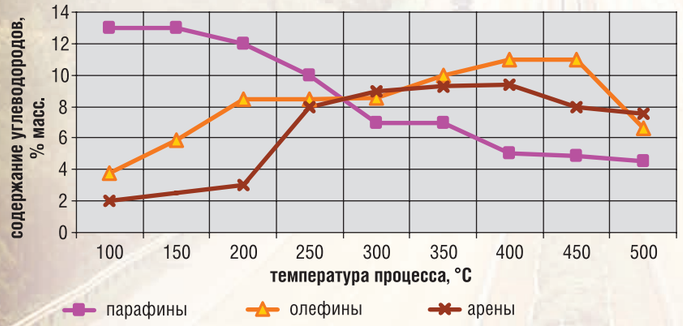


РИС. 5. Структурно-групповой состав фракции н.к. 30°С ÷ к.к. 195 °С от температуры процесса крекинга нефти с использованием Ni в наноструктурированной форме



С целью определения механизма действия металлов в наноструктурированной форме, проявляющегося в увеличении выхода бензиновой фракции, были определены кинетические характеристики процесса деструкции сырья в отсутствии и с использованием металлов в наноструктурированной форме. Получены графические зависимости скорости образования бензиновой фракции и температуры в процессе термокаталитического разделения нефти, представленные на рисунках 3–4.

Характер графической зависимости, представленной на рисунке 3, свидетельствует о том, что при введении в нефть частиц Ni в наноструктурированной форме наблюдается рост скорости образования бензиновой фракции, что связано с инициацией процесса деструкции высокомолекулярных углеводородов в присутствии частиц Ni в наноструктурированной форме. Значительное увеличение скорости образования бензиновой фракции выявлено при использовании W. Наименьшую эффективность продемонстрировали частицы Ti.

Графическое изображение, приведенное на рисунке 4, демонстрирует наибольшую интенсификацию теплообмена в реакционной массе при использовании в качестве катализатора частиц W в наноструктурированной форме, что можно объяснить наличием избыточной по отношению к сырью энергии частиц W в наноструктурированной форме.

Бензиновые фракции, полученные при использовании в качестве катализаторов частиц металлов в наноструктурированной форме, были проанализированы на групповой углеводородный состав. Результаты анализов приведены на рисунке 5.

Характер графической зависимости, представленной на рисунке 5, показывает, что при введении в нефть перед ее фракционированием Ni в наноструктурированной форме в интервале температур в кубовой части ректификационной колонны от 200 до 250°С в кубовой части ректификационной колонны наблюдается увеличение скорости образования ароматических углеводородов, что связано со снижением энергии активации реакции дегидроциклизации, что подтверждается одновременным снижением концентрации парафинов в интервале температур 200…250°С.

Значительное увеличение скорости образования олефинов свидетельствует о протекании реакции расщепления длинноцепочечных углеводородов и реакции дегидрирования,

РИС. 6. Образование бензиновой фракции во времени в процессе разделения мазута в отсутствие и с использованием металлов в наноструктурированной форме

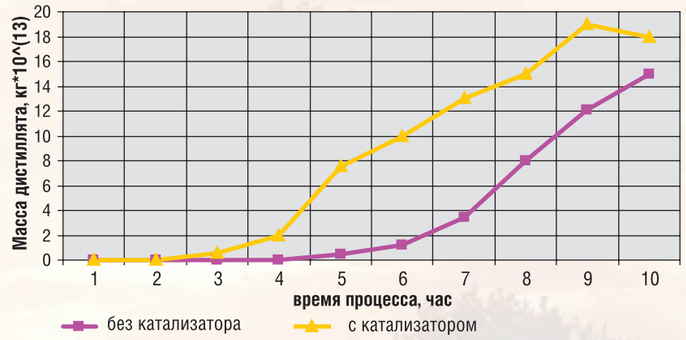


РИС. 7. Изменение температуры бензиновой фракции во времени в процессе разделения мазута в отсутствие и с использованием катализаторов

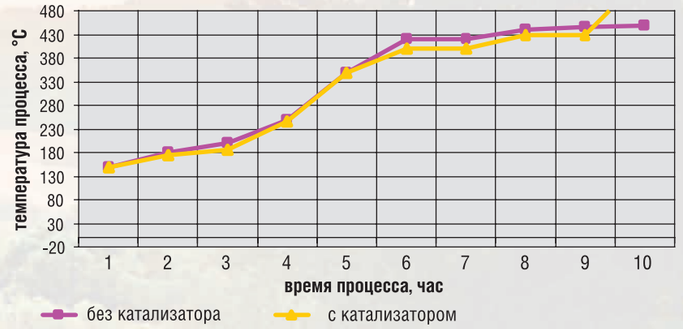
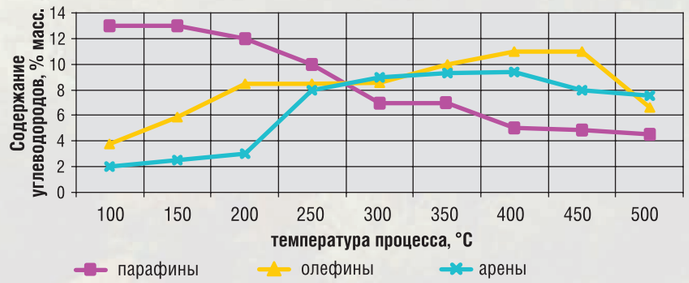


РИС. 8. Структурно-групповой состав фракции к.к. ÷ 195°С от температуры в процессе деструкции мазута без катализатора



продуктами которой являются непредельные углеводороды.

В интервале температур от 300 до 400°С скорость образования аренов становится постоянной, в то время как скорость образования олефинов увеличивается. В интервале температур от 450 до 500°С наблюдается значительное снижение скорости образования олефинов и замедление образования аренов и парафинов, что свидетельствует о начале процесса полимеризации олефинов.

Результаты экспериментальных исследований по определению прироста массы дистиллята и изменения температуры в процессе термокаталитической деструкции отбензиненной нефти (мазута) с использованием и в отсутствие композиции металлов в наноструктурированной форме (Ni, W, Pt), представлены на рисунках 6–7.

Графическая зависимость, представленная на рисунке 6, показала увеличение интенсивности образования бензиновой фракции в процессе термокаталитической деструкции мазута с использованием композиции металлов в наноструктурированной форме.

Характер графической зависимости, представленной на рисунке 7, свидетельствует, что при введении в сырье на стадии фракционирования композиции металлов в наноструктурированной форме (Ni, W, Pt) увеличивается скорость прироста температуры в объеме обогреваемого сырья.

Из анализа данных графической зависимости, представленной на рисунке 8, можно заключить, что в интервале температур 120–270°С с ростом температуры крекинга во фракции н.к. 40°С, к.к. ÷ 195°С на фоне стремительного снижения концентрации парафиновых углеводородов наблюдается прирост доли олефинов по мере протекания деструктивных процессов. Содержание аренов значительно возрастает в интервале температур от 200 до 330°С, что является результатом протекания реакций дегидроциклизации.

Графические зависимости прироста массы дистиллята и изменения температуры в процессе термокаталитической деструкции печного топлива с использованием и в отсутствие композиции металлов в наноструктурированной форме представлены на рисунках 9–10.

Бензиновые фракции, полученные в результате экспериментов, направленных на исследование влияния, оказываемого металлами в наноструктурированной форме

РИС. 9. Скорость образования бензиновой фракции из печного топлива во времени

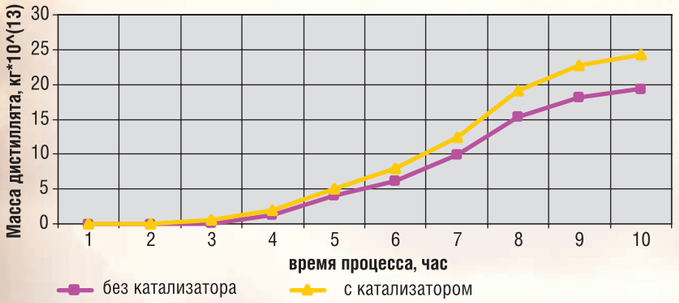


РИС. 10. Изменение температуры отбираемой при деструкции печного топлива бензиновой фракции во времени

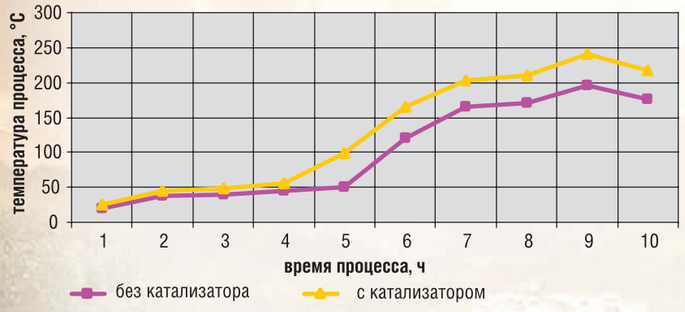
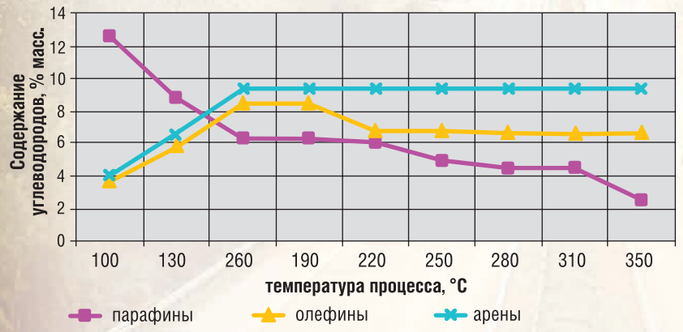


РИС. 11. Структурно-групповой состав фракции к.к. ÷ 195 °С от температуры процесса термокаталитического разделения печного топлива без использования катализатора



на процесс термокаталитической деструкции печного топлива, были проанализированы аналогично бензиновым фракциям, полученным в результате разделения нефти.

Групповой состав полученных в результате серии экспериментов бензиновых фракций представлен на рисунке 11.

Из анализа полученных данных, представленных на рисунке 11, видно, что в интервале температур 120–170°С с ростом температуры крекинга во фракции к.к. ÷ 195°С уменьшается содержание парафиновых и увеличивается количество непредельных углеводородов. Существенное возрастание содержания олефиновых соединений в данной фракции наблюдается лишь при увеличении температуры крекинга от 100 до 160°С, что можно объяснить тем, что с ростом температуры процесса увеличивается доля деструктивных процессов, что ведет к образованию большего количества олефиновых углеводородов.

ФАКТЫ

Ni

в наноструктурированной форме, введенный в нефть, увеличивает скорость образования бензиновой фракции

Анализировалось изменение концентрации каждой из групп углеводородов в зависимости от степени их превращения на поверхности цеолита, модифицированного Pt в наноструктурированной форме. Для этого использовались данные хроматографических анализов полученных образцов бензиновой фракции на групповой состав.

С установки, представленной на рисунке 1, производился отбор бензиновой фракции в трех точках ректификационной колонны – с трех насадочных секций. Каждый полученный образец подвергали анализу с использованием хроматографа Кристалл 5000.2. На основании полученных хроматограмм получены зависимости изменения концентрации групп углеводородов в бензиновой фракции в зависимости от количества контактов ее с катализатором, представленные на рисунках 12–16.

Из анализа данных, представленных на рисунке 12, можно заключить, что с увеличением количества контактов бензина в насадочной секции колонны в продуктах процесса изомеризации снижается количество углеводородов с числом атомов углерода в молекуле C_2-C_3 и C_7-C_9, что свидетельствует о протекании процессов алкилирования и изомеризации с участием данных групп углеводородов с образованием более высокомолекулярных структур изо-строения.

Диаграммы демонстрируют увеличение концентрации парафиновых углеводородов с содержанием углерода C_{10}, что можно объяснить

РИС. 12. Содержание групп парафиновых углеводородов (по числу атомов углерода в молекуле) в зависимости от количества циклов контакта с катализатором

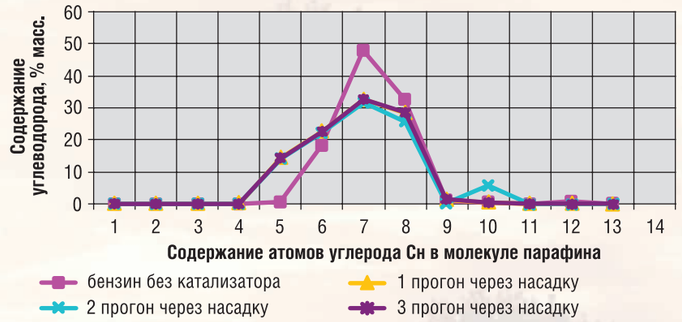


РИС. 13. Содержание групп аренов (по числу атомов углерода в молекуле) в зависимости от количества контактов с катализатором

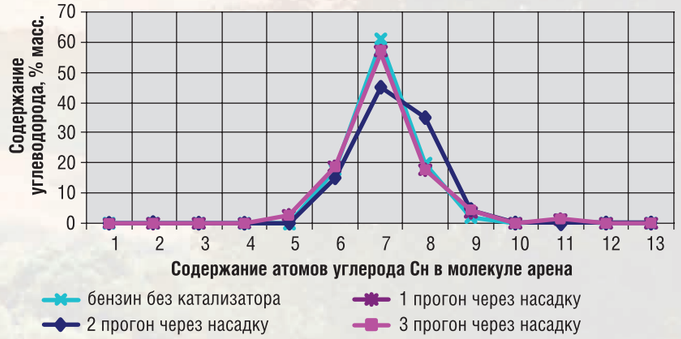
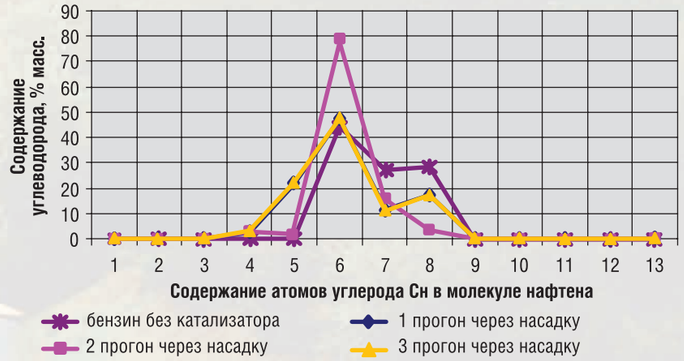


РИС. 14. Содержание групп нафтенов (по числу атомов углерода в молекуле) в зависимости от числа контактов с катализатором



процессом расщепления углеродных связей доли длинноцепочечных углеводородов в присутствии активных частиц Pt в наноструктурированной форме и активных центров цеолита, являющихся в данном случае источником дополнительного атома водорода.

При рассмотрении данных представленной на рисунке 13 зависимости выявлен рост концентрации ароматических углеводородов при увеличении продолжительности контакта паровой фазы бензиновой фракции с цеолитом, модифицированным Pt в наноструктурированной форме, что является следствием протекания на поверхности катализатора в присутствии активных кислотных центров цеолита реакции алкилирования. А также следствием протекания на поверхности частиц активных центров частиц Pt, обладающих избыточной энергией, реакций дегидроциклизации, в результате которой происходит отрыв атомов водорода от молекул углеводородов разветвленной структуры с образованием бензольных колец, имеющих радикальные заместители в различных положениях.

Анализ данных представленной на рисунке 14 зависимости позволяет заключить, что с увеличением количества контактов бензиновой фракции в паровой фазе на поверхности цеолита, модифицированного Pt в наностурктурированной форме, в продуктах процесса изомеризации снижается концентрация нафтенов с числом атома углерода C_5-C_7, что свидетельствует о протекании на активных центрах частиц Pt реакции дегидрирования, продуктами которой в результате разрыва углеродных цепей по месту отрыва атома водорода формируются более низкомолекулярные углеводороды.

Представленные на рисунке 15 зависимости демонстрируют, что при увеличении времени контакта паровой фазы бензиновой фракции с поверхностью катализатора в продуктах снижается концентрация реакционноспособных непредельных углеводородов прямого строения. В результате контакта данной группы углеводородов на поверхности катализатора, протекают реакции конденсации с образованием из нескольких различных непредельных углеводородов прямого строения более высокомолекулярных углеводородов с разветвленной углеродной цепью, что ведет

РИС. 15. Содержание групп олефинов (по числу атомов углерода в молекуле) в зависимости от числа контактов с катализатором

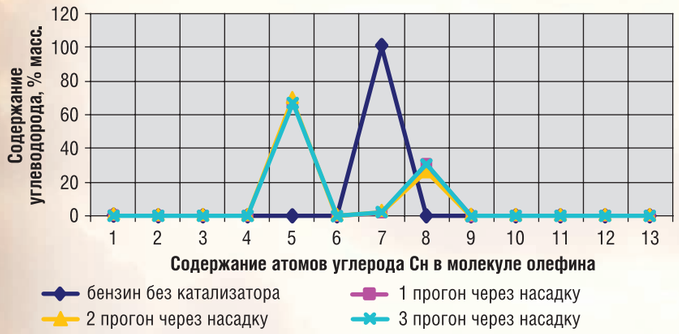
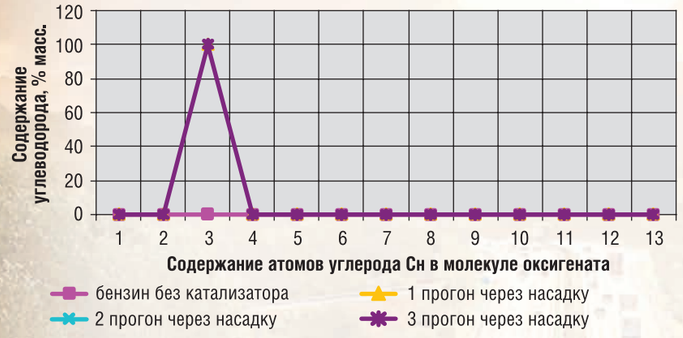


РИС. 16. Содержание групп оксигенатов (по числу атомов углерода в молекуле) в зависимости от числа контактов с катализатором



к снижению концентрации олефинов с числом атомов углерода C_5-C_7, энергия активации реакции конденсации которых значительно выше данного параметра для углеводородов с более низким числом атомов углерода. Наличие активных центров наноструктурированных частиц снижает энергетический барьер для вступления олефинов в реакции соконденсации.

Анализ результатов приведенной на рисунке 16 зависимости показал, что контакт бензиновой фракции в паровой фазе на поверхности цеолита, модифицированного Pt в наноструктурированной форме, способствует образованию в небольшом количестве кислородсодержащих соединений, тогда как в бензиновой фракции, полученной без катализатора, данные соединения отсутствуют.

Из анализа данных представленной на рисунке 16 зависимости видно, что на фоне снижения концентрации непредельных углеводородов в продуктах присутствуют кислородсодержащие углеводороды, на основании чего можно заключить, что на поверхности контакта также протекают реакции окисления.

Таким образом, в результате проведенных экспериментальных исследований оценено влияние металлов в наноструктурированной форме на процесс термокаталитической деструкции нефти, мазута и печного топлива. Выявлено увеличение выхода бензиновой фракции до 9,33% в процессе термокаталитического разделения нефти с использованием металлов в наноструктурированной форме, а также до 10% масс. при разделении печного топлива и до 7,3% масс. при разделении мазута (отбензиненной нефти).

Выявлено снижение температуры образования светлого дистиллята бензиновой фракции при введении в сырье на стадии фракционирования частиц металлов в наноструктурированной форме: при разделении нефти – на 10°С. ●

ФАКТЫ

Neon 40

комплекс, при помощи которого определяли гранулометрический состав и пространственную конфигурацию металлов в наноструктурированной форме

7,03 %

составило увеличение выхода бензиновой фракции в результате введения в сырье суспензии частиц металлов в наноструктурированной форме в составе суспензии в прямогонном бензине

Литература

1. *Леонтьева А.И., Балобаева Н.Н., Орехов В.С., Джубури С.А. «Каталитический крекинг нефти и изомеризация полученной бензиновой фракции с использованием металлов в наноструктурированной форме» / А.И. Леонтьева, Н.Н. Балобаева, В.С. Орехов, С.А. Джубури // Технология нефти и газа – № 4 (111), 2017. – С. 16–20.*
2. *Мурзагалеев Т.М. Крекинг тяжелой нефти в присутствии цеолита Y, модифицированного нанопорошком никеля, № 6 – М.: СФУ, 2012. – С. 224–235.*
3. *.Watkins R.N. Petroleum Refinery Distillation / Watkins R.N. – Houston: Gulf Publ. Co, 1973 – 162 p.*
4. *Балобаева Н.Н., Выжанов А.В., Бельков А.И. Термическая деструкция нефти с использованием металлов в наноструктурированной форме в целях повышения выхода бензиновой фракции и улучшения её качественных характеристик // Мир нефтепродуктов, 2016, № 9, 2016, с.13–17.*
5. *A.K. Jamil, O. Muraza, M. Sanhoob, T. Tago, T. Masuda Controlling naphtha cracking using nanosized TON zeolite synthesized in the presence of polyoxyethylene surfactant // Journal of Analytical and Applied Pyrolysis, Volume 110, November 2014, Pages 338–345.*
6. *Youming Ni, Aiming Sun, Xiaoling Wu, Guoliang Hai, Guangxing Li, The preparation of nano-sized H[Zn, Al]ZSM-5 zeolite and its application in the aromatization of methanol // Microporous and Mesoporous Materials, Volume 143, Issues 2–3, September 2011, Pages 435–442.*
7. *Hailiang Yin, Tongna Zhou, Yunqi Liu, Yongming Chai, Chenguang Liu, NiMo/Al2O3 catalyst containing nano-sized zeolite Y for deep hydrodesulfurization and hydrodenitrogenation of diesel // Journal of Natural Gas Chemistry, Volume 20, Issue 4, July 2011, Pages 441–448.*
8. *Солодова Н.Л., Терентьева Н.А. Наноматериалы и нанотехнологии в нефтепереработке // Вестник Казанского технологического университета, 2013, том 16, № 3, с. 209–2016.*

KEYWORDS: *catalytic cracking, petroleum raw materials, isomerization of gasoline fraction, nanostructured metals, oil refining.*

ПРИОРИТЕТ
юридическая компания

Тендерный
КОНСАЛТИНГ

ПОДДЕРЖКА УЧАСТНИКОВ ЗАКУПОК НА ВСЕХ ЭТАПАХ (ПО ФЗ №44 И ПО ФЗ №223)

Действуя строго в рамках законодательства, мы обеспечиваем вам честную победу в нужном тендере

РЕКЛАМА

+7 495 987 18 50 (многоканальный)

Москва, ул. Крымский вал, д.3, стр.2, офис №7 (м. Октябрьская)

ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТЕГРАЦИИ НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКИХ ОТРАСЛЕЙ СТРАН ЕАЭС

УДК 339.924

НЕФТЕГАЗОХИМИЯ КАК ГЛОБАЛЬНАЯ ОТРАСЛЬ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ СУЩЕСТВЕННО БОЛЬШЕЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ И ТЕМПАМИ РОСТА ПО СРАВНЕНИЮ С БОЛЬШИНСТВОМ ОТРАСЛЕЙ. ОДНАКО ЗА ПОСЛЕДНИЕ 20–30 ЛЕТ В МИРОВОЙ НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПРОИЗОШЛИ ЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ РЕГИОНАЛЬНЫЕ И СТРУКТУРНЫЕ СДВИГИ. ОСНОВНЫМИ ДРАЙВЕРАМИ РАЗВИТИЯ ГЛОБАЛЬНОГО НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКОГО РЫНКА СТАНОВЯТСЯ ТАКИЕ СТРАНЫ, КАК КИТАЙ И ИНДИЯ. НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКИЙ РЫНОК ЕВРОПЫ ПЕРЕНАСЫЩЕН И НАХОДИТСЯ В СТАДИИ СТАГНАЦИИ. США И КАНАДА ТРАДИЦИОННО ВХОДЯТ В ЧИСЛО МИРОВЫХ ЛИДЕРОВ НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. НА МИРОВУЮ АРЕНУ ВЫХОДЯТ НОВЫЕ СИЛЬНЫЕ ИГРОКИ – ТАКИЕ, КАК ИРАН. СТРАНЫ ЕАЭС НЕ ИСПОЛЬЗУЮТ ВЕСЬ ДИАПАЗОН КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ В ЭТОЙ ОТРАСЛИ И ОБЛАДАЮТ ОГРОМНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ ДЛЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ

PETROCHEMICAL INDUSTRY AS A GLOBAL INDUSTRY IS CHARACTERIZED BY A SIGNIFICANTLY GREATER STABILITY AND HIGH PACE OF GROWTH AGAINST MOST OTHER INDUSTRIES. HOWEVER, SIGNIFICANT REGIONAL AND STRUCTURAL CHANGES HAVE TAKEN PLACE IN THE GLOBAL PETROCHEMICAL INDUSTRY OVER THE PAST 20–30 YEARS. SUCH COUNTRIES AS CHINA AND INDIA HAVE BECOME THE MAIN DRIVERS FOR THE DEVELOPMENT OF THE GLOBAL PETROCHEMICAL MARKET. THE EUROPEAN PETROCHEMICAL MARKET IS OVERSATURATED AND IS IN A STAGE OF STAGNATION. THE USA AND CANADA HAVE TRADITIONALLY BEEN AMONG THE WORLD LEADERS IN THE PETROCHEMICAL INDUSTRY. NEW POWERFUL PLAYERS SUCH AS IRAN ARE EMERGING ON THE GLOBAL ARENA. THE COUNTRIES OF THE EAEU DO NOT USE THE FULL RANGE OF COMPETITIVE ADVANTAGES IN THIS SECTOR AND HAVE GREAT POTENTIAL FOR GROWTH AND DEVELOPMENT

Ключевые слова: *нефтегазохимическая отрасль, конкурентоспособность нефтегазохимических предприятий, тенденции развития глобальной нефтегазохимии, интеграция, ЕАЭС.*

Телегина Елена Александровна,
член-корреспондент РАН, д.э.н., профессор, Директор Института геополитики и энергетики России

Михайлова Анастасия Дмитриевна,
ассистент кафедры СУТЭК РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

В условиях трансформации мирового энергетического пространства необходимо пересматривать стратегию развития отраслей и комплексов и создавать новые энергетические и экономические содружества и партнерства.

Обостряющаяся конкуренция на мировых энергетических рынках заставляет его участников создавать новые конкурентные преимущества, и экономическая интеграция – одно из них. Странам-экспортерам и странам-импортерам энергоресурсов приходится коррелировать свою политику и энергетические стратегии в соответствии с вызовами 21 века.

Интеграционный процесс в последние годы охватил почти все континенты, приведя к образованию многочисленных региональных, субрегиональных и межрегиональных торгово-экономических групп. Уже сегодня надо учитывать, что страны, не использующие огромный потенциал региональной интеграции в своей экономической стратегии, не способны выстоять в современной глобальной конкуренции, противостоять вызовам глобализации.

ТАБЛИЦА 1. Сравнение интеграционных объединений

№ п/п	Региональное объединение	Год создания	Количество стран	Население, млн чел.	ВВП (млн долл)	ВВП на душу населения по ППС
1.	Европейский союз (ЕС)	1992	28	511,8	18 581,149	36 436,2
2.	ЕАЭС	2015	5	182,077	1 846,01	15 897,03
3.	НАФТА	1992–1994	3	478,196	22 452,12	38 628,33
4.	Азиатско-Тихоокеанское экономическое сотрудничество (АТЭС)	1989	21	2,808,213	47 812,10	28 700,83
5.	МЕРКОСУР	1991	5	285,024	2 890,204	11 319,91
6.	АСЕАН Ассоциация государств Юго-Восточной Азии	1967	10	622,681	3 574,93	22 937,30

ТАБЛИЦА 2. Динамика ВВП стран ЕАЭС 2010-2016 гг.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ВВП в текущих ценах, млн долл США							
ЕАЭС	1 744 362	2 303 770	2 444 722	2 561 677	2 404 881	1 629 028	1 481 636
В том числе							
Армения	9 260	10 142	10 619	11 121	11 610	10 529	10 547
Беларусь	56 941	60 795	65 428	74 761	78 536	55 317	47 165
Казахстан	148 052	192 628	208 002	236 633	221 418	184 387	133 657
Кыргызстан	4 795	6 198	6 605	7 335	7 469	6 678	6 552
Россия	1 525 314	2 034 007	2 154 067	2 231 827	2 085 848	1 372 117	1 283 715
ВВП на душу населения, долл США							
ЕАЭС	9 847	12 728	13 728	14 331	13 235	8 931	н/д
В том числе							
Армения	3 041	3 350	3 512	3680	3 852	3 504	н/д
Беларусь	6 000	6 418	6 913	7 898	8 289	5 829	н/д
Казахстан	9 071	11 634	12 387	13 891	12 807	10 510	н/д
Кыргызстан	923	1 178	1 234	1 342	1 338	1 171	н/д
Россия	10 678	14 228	15 042	15 552	14 278	9 372	н/д

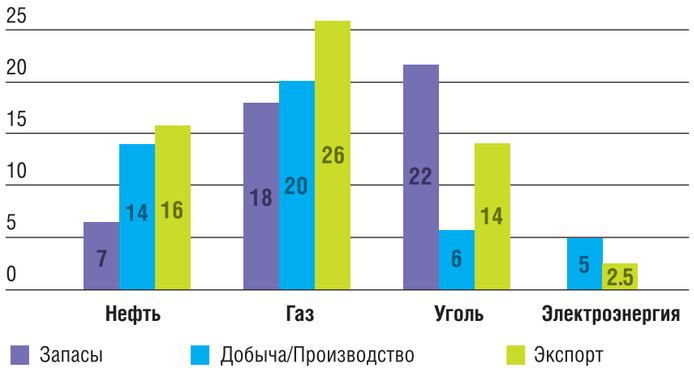
Региональные объединения различаются по глубине и характеру «сращивания» экономик стран-партнеров, по выбранной интеграционной стратегии и институциональному устройству, по сферам и масштабам их деятельности, по количеству государств-членов, по социокультурным признакам. Таким образом, региональная интеграция – это одно из наиболее важных направлений развития современного мира.

Создание Евразийского экономического союза пришлось на период мировой экономической нестабильности, волатильности цен на нефть, геополитических изменений на мировом энергетическом рынке.

Страны ЕАЭС имеют разные уровни развития национальных экономик. Рост ВВП, который наблюдался в этих странах в 2011–2014 гг. сменился спадом в 2015–2016 гг. Это было вызвано падением мировых цен на основные экспортные товары этих стран, сокращением потребления углеводородов и металлов в странах-импортерах, а также отрицательной динамикой курса национальных валют по отношению к доллару и евро.

В целом по ЕАЭС наибольшую часть ВВП в 2016 г. составляют услуги – 32,3%, промышленность – 23,8%, а сельское, лесное и рыбное хозяйство – лишь 4,5%. По сравнению с 2010 г. наблюдалось падение доли промышленности

РИС. 1. Доля государств – членов Союза в мире в 2014 году, %



на 1,3% (самое значительное падение у Казахстана – на 7,3 %) и рост сельского хозяйства на 0,8%. Основным драйвером роста ВВП в ЕАЭС в 2015-2016 гг. было сельское хозяйство – 2,6 % в 2015 г. и 4,3% в 2016 г. Динамика промышленного производства менее устойчива – в целом по ЕАЭС в 2015 г. падение на 3,4% с основным спадом в обрабатывающей промышленности (-5,3 % по сравнению с 2014 г.) при сохранении прежнего уровня в сфере добывающей промышленности. Это было связано с падением роста обрабатывающей промышленности во всех странах-участницах на 2–5%, а рост в добывающей промышленности наблюдался только в Армении и Кыргызстане, для которых эта отрасль не является основной.

В 2016 г. произошел небольшой рост промышленности ЕАЭС в целом на 0,9% за счет роста на 1,8% добывающей промышленности и сохранения прежнего уровня в обрабатывающей промышленности.

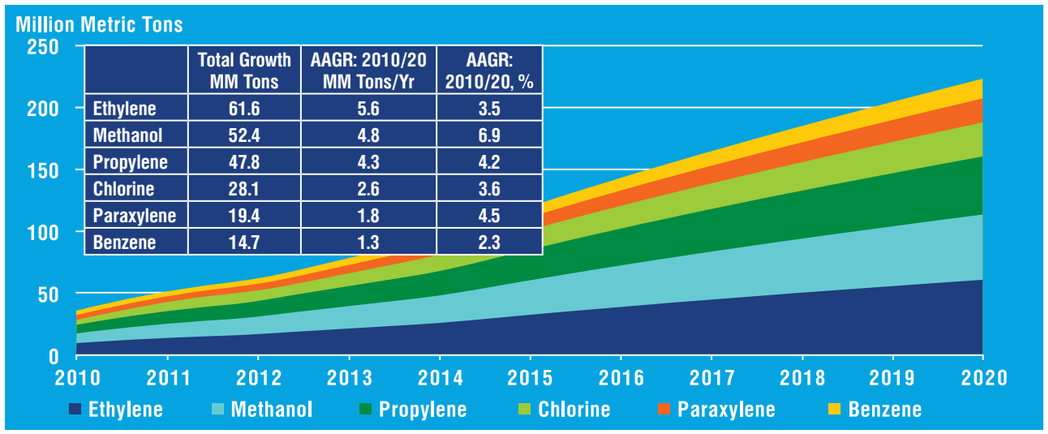
В целом по государствам – членам ЕАЭС доля топливно-энергетического комплекса составляет почти одну шестую ВВП и более трети промышленного производства. В 2014 году государствами – членами Союза было добыто 609,1 млн т нефти (из них 292,4 млн т экспортировано), газа – 683,6 млрд куб. м (экспорт – 169,8 млрд куб. м), угля – 472 млн т (экспорт – 185,8 млн т), произведено 1195,8 млрд кВт·ч электроэнергии (экспорт – 20,1 млрд кВт·ч). При этом экспорт топливно-энергетических ресурсов ориентирован в основном на третьи страны, а доля взаимной торговли невысока. В целом по государствам – членам Союза в 2014 году по сравнению с 2010 годом добыча нефти возросла на 22,7 млн т (3,9%), прирост добычи угля составил 43 млн т (10%), производство электроэнергии увеличилось на 33,8 млрд кВт·ч (2,9%), добыча газа снизилась на 5 млрд куб. м (0,7%).

Все это говорит о значительном потенциале стран ЕАЭС по интеграции энергетических рынков. Поэтому необходимо отчетливо представлять какие риски и возможности есть у стран ЕАЭС.

Глобальная нефтегазохимия – высокодинамичная и конкурентная отрасль с меняющейся конкурентной структурой. Поэтому особо важно обозначить в этой отрасли место и роль региональных нефтегазохимических комплексов.

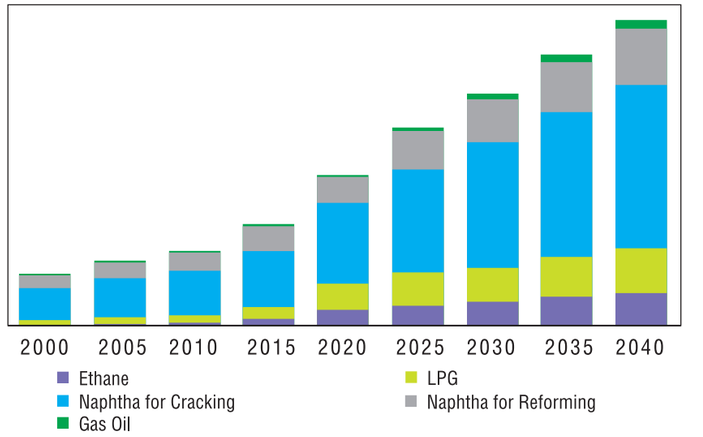
По данным статистических агентств, мировая нефтегазохимическая промышленность имеет хорошие перспективы по развитию за счет роста населения и автомобилизации в странах Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР), а также модернизации мощностей в странах, лидирующих в данной отрасли, развитию нефтегазохимический отраслей в России и странах Каспийского региона. До 2013 года мировая нефтегазохимическая промышленность развивалась медленными темпами, однако в 2015 году темп роста увеличился и, по данным Глобальной информационной компании, отрасль будет стабильно расти в среднесрочной перспективе. При этом доля продуктов первичной переработки в балансе нефтегазохимии будет уменьшаться, в то время как доля

РИС. 2. Рост мирового спроса на продукты нефтегазохимии (2010-2020 гг.), млн т



	Total Growth MM Tons	AAGR: 2010/20 MM Tons/Yr	AAGR: 2010/20, %
Ethylene	61.6	5.6	3.5
Methanol	52.4	4.8	6.9
Propylene	47.8	4.3	4.2
Chlorine	28.1	2.6	3.6
Paraxylene	19.4	1.8	4.5
Benzene	14.7	1.3	2.3

РИС. 3. Прогноз потребления продуктов нефтегазохимии в странах ЕАЭС до 2040 года, %



сложных полимеров, наоборот, будет расти, что говорит о высоком технологическом развитии нефтегазохимической отрасли в будущем.

Исследуя опыт таких стран, как США, Китай, а также стран Европейского союза и стран Ближнего Востока, можно прийти к выводу, что страны Евразийского экономического союза хоть и обладают большими сырьевыми возможностями, однако весьма ограничены с точки зрения развитости инфраструктуры и альтернативного использования продуктов нефте- и газохимии.

Так, например, в США традиционно наблюдается хороший баланс между конкурентной сырьевой базой и значительным внутренним спросом. Помимо этого, конкурентные преимущества сланцевого газа стимулируют значительные инвестиции, развитие технологий и выход на новые рынки конечных потребителей. Страны Ближнего Востока стараются извлечь максимум финансовой отдачи из существующих запасов углеводородного сырья. Поэтому вектор развития нефтегазовой отрасли этих стран смещается в сторону нефтехимии.

В Европе же за длительный период сформировалась одна из самых глубоко интегрированных химических отраслей. Это произошло благодаря наличию внутренних рынков, непрерывному развитию инноваций, высокой производительности труда.

В Китае интеграция цепочки создания стоимости обусловлена больше тем, что внутренний рынок потребления постоянно растет за счет роста населения. Благодаря массовым слияниям и поглощениям, а также развитию научно-исследовательских ресурсов, Китай получает доступ к западным технологиям для дальнейшего улучшения своего конкурентного положения.

Рассматривая среднесрочный и долгосрочный периоды развития глобальной нефтегазохимической отрасли, можно отметить следующие важные характеристики стран ЕАЭС:

1) Низкие цены на сырье дают России преимущество по издержкам производства и будут стимулировать рост производства продуктов нефтегазохимии в стране;

2) В Казахстане будет наблюдаться рост производства, в то время как производство в Беларуси будет сокращаться из-за высоких затрат на сырье и неконкурентоспособных объектов;

3) Нафтакрекинг обеспечит большую часть роста в нефтехимическом производстве в долгосрочной перспективе;

4) Российские нефтяные компании реализовывают несколько восточно-ориентированных программ, в том числе направленных на экспорт продуктов крекинга на восточное побережье, а также проекты по созданию и развитию совместных предприятий в Китае.

В то же время на евразийском рынке:

1) Основными драйверами развития нефтегазохимии в евразийском регионе будут рост населения, индустриализация и растущий экспорт в Китае;

2) Япония, Южная Корея, Тайвань, Сингапур и Индия имеют крупные нефтеперерабатывающие отрасли комплексного производства нафты на основе химических веществ;

3) Южная Корея и Япония являются одними из ключевых мировых экспортеров полиолефинов и ароматических углеводородов, хотя производство в Японии будет сокращаться;

РИС. 4. Прогноз потребления продукции нефтегазохимии в странах Азии, %

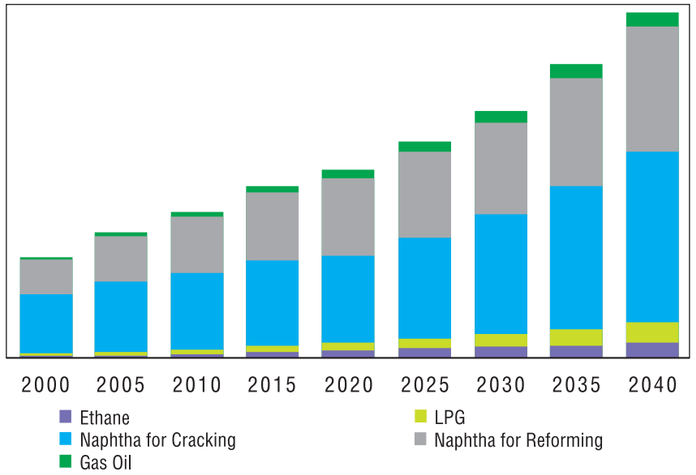


ТАБЛИЦА 3. Основные тенденции в нефтегазохимии в отдельных регионах мира

Регион	Тенденции
Европа	Лидерство в технологиях, а также в производстве продукции специальной химии на фоне низкой конкурентоспособности крупнотоннажных массовых нефтегазохимических производств и стагнирующего спроса.
США	Существенное повышение конкурентоспособности нефтегазохимических производств на этане, выделенном из сланцевого газа. Снижение стоимости электроэнергии за счет роста добычи и потребления сланцевого газа.
Ближний Восток	Наиболее конкурентоспособный регион по производству нефтехимических продуктов, особенно из этана. Усиление политических рисков.
Азия	Наиболее быстро растущий дефицитный нефтегазохимический рынок, потребности которого покрываются поставками с Ближнего Востока и из других регионов мира.
ЕАЭС	Неравномерное развитие экономик стран, а вследствие этого и нефтегазохимических мощностей. Медленная модернизация производств, что ведет к отставанию по качеству продукции. Низкая стоимость сырья. Большая емкость рынка и хорошие перспективы развития.

4) Тем не менее в Азии будут более низкие капитальные затраты и затраты на оплату труда.

Благодаря глубокому анализу и обзору конкурентоспособности и условий развития глобальной нефтегазохимии можно выделить несколько факторов конкуренции на этом рынке:

1) Доступ к рынкам потребителей и технологиям;

2) Доступ к конкурентоспособному сырью;

3) Меры государственной поддержки.

Можно выделить следующие основные тенденции в нефтегазохимии в отдельных регионах мира (табл. 3).

На основе анализа мирового рынка нефтегазохимии, истории создания и развития нефтегазохимических комплексов в таких странах и объединениях, как США, Саудовская Аравия, Япония, Китай, Индия, Иран, Европейский союз, АСЕАН, НАФТА, можно составить карту факторов конкурентоспособности нефтегазохимических производств (табл. 4).

1. Развитие нефтяной, газовой и нефтегазохимической промышленности закреплено в четырех государственных программных документах;

2. Цены на УВС для пиролиза в ЕАЭС на уровне США (у них – сланцевый газ), но ниже, чем в Европе и Азии;

3. Основные мощности ЕАЭС расположены внутри региона, что обуславливает высокие транспортные затраты на экспорт;

4. В ЕАЭС высоки удельные капитальные затраты из-за сложных климатических условий, дорогостоящей логистики оборудования, утраты опыта в строительстве и жесткого регулирования;

5. Мощности мирового уровня (от 1 млн тонн по этилену) в России отсутствуют, на Ближнем Востоке и в Китае они активно строятся и вводятся;

6. В ЕАЭС основные нефтехимические мощности вводились в 1960–80-х гг., что обуславливает использование устаревшего оборудования и технологий.

Исходя из выше сказанного, можно сделать вывод, что сегодня конкурентоспособность предприятий нефтегазохимической отрасли на мировой арене определяется несколькими ключевыми факторами:

1) Цены на сырье. Это связано с себестоимостью производства сырья, с прямым государственным регулированием цен, а также с небольшими логистическими затратами на доставку сырья до мест его переработки. Как видно из мировой практики, наиболее экономически эффективный вариант – это получение и переработка нефтегазохимического сырья в рамках одного производственного комплекса, как, например, в странах Персидского залива, где низкий уровень цен обеспечивается низкой себестоимостью, прямым госрегулированием и эффективной логистикой.

2) Низкий удельный уровень капитальных затрат. Самое низкое значение этого показателя в Китае, где средние удельные капитальные затраты на строительство пиролизных мощностей в 1,5 раза ниже, чем в странах Евросоюза, и до 2,3 раза ниже, чем в России. Помимо этого, в китайских компаниях Sinopec и CNPC достаточно быстро реализуются инвестиционные проекты при взаимодействии с иностранными партнерами. Низкий уровень капитальных затрат достигается также при использовании

ТАБЛИЦА 4. Факторы конкурентоспособности нефтегазохимических производств

Факторы конкурентоспособности	США	Азия	ЕС	Ближний Восток	РФ	ЕАЭС
Роль государства						
Цена сырья						
Логистика продукции						
Капитальные затраты						
Эффект масштаба						
Технологии						
Экология						

передовых технологий, которые, в свою очередь, способствуют снижению операционных затрат (через сокращение норм расхода сырья, материалов и электроэнергии) и затрат на природоохранные мероприятия.

3) Эффективная логистика и низкие затраты на транспортировку. Нефтегазохимические производства Китая, а также Ближнего Востока являются хорошим примером.

Таким образом, перечисленные факторы в настоящее время являются определяющими для конкурентоспособности и эффективного развития нефтегазохимических производств. Однако практически во всех новых нефтегазохимических регионах (особенно в странах Ближнего Востока, Северо- и Юго-Восточной Азии) указанные факторы реализуются, в первую очередь, при активной поддержке государства, которая реализуется по пяти основным направлениям:

1. Развитие инфраструктуры и создание кластеров: уровень поддержки варьируется от софинансирования проектов до строительства всей необходимой инфраструктуры за счет государства. В качестве примера можно привести искусственный остров Джуронг в Сингапуре, являющийся нефтегазохимическим кластером мирового масштаба. При активном участии государства на острове были построены новые автодороги, создана сеть нефте- и продуктопроводов, введен в эксплуатацию отдельный логистический центр, адаптированный к потребностям нефтегазохимических предприятий.

2. Развитие внутреннего спроса и стимулирование экспорта, включающее в себя поддержку и развитие отраслей-потребителей продукции нефтегазохимии, предоставление экспортного финансирования, таможенное регулирование для защиты внутреннего производства и поддержки экспорта. Так, например, в Китае правительство стимулирует развитие таких отраслей, как текстильная, мебельная, автомобильная промышленность, жилищное и автодорожное строительство, в результате чего за период 1995-2003 гг. потребление химической продукции в денежном выражении увеличилось почти в три раза: с 34 до 87 млрд долл.

3. Оказание прямой и косвенной финансовой поддержки отрасли через государственное софинансирование, а также путем предоставления налоговых льгот и/или субсидий. Так, в Саудовской Аравии государство напрямую инвестирует в нефтегазохимическую отрасль через государственную компанию Sabic, а также использует комплекс мер косвенной финансовой поддержки: субсидирование цен на сырье, субсидирование процентной ставки, предоставление льготной аренды.

4. Модернизация отрасли с закрытием наиболее затратных и технологически отсталых предприятий или их перепрофилирование на выпуск других продуктов при активном участии государства в реструктуризации. Примером может служить опыт крупнейшего нефтехимического комплекса Восточной Германии BSL, где с участием государства было закрыто несколько десятков устаревших производств и одновременно построено 15 новых и реконструировано девять существующих мощностей. Одновременно был реализован ряд инфраструктурных проектов: строительство трубопровода нафты пропускной способностью 5 млн тонн в год от порта Росток до заводов компании, обновление терминала в данном порту для быстрой перевалки сырья и готовой продукции, открытие нового технопарка (ValuePark), перерабатывающего продукцию BSL в конечную продукцию.

5. Административные меры, направленные на снижение затрат, связанных с бюрократическими процедурами и соблюдением стандартов и регламентов. Здесь в качестве примеров можно привести центральные контролирующие органы в Сингапуре и Саудовской Аравии, работающие по принципу «одного окна». В Сингапуре создана специальная организация – Совет экономического развития Сингапура, координирующий действия участников, в том числе в нефтегазохимической отрасли. В Саудовской Аравии таким государственным органом является Королевская Комиссия, подотчетная Совету министров.

Что касается предприятий нефтегазохимической промышленности стран ЕАЭС, в целом они могут сохранить свою конкурентоспособность на внутреннем и основных экспортных рынках при выполнении двух важнейших условий: 1) наличие экспортных пошлин, обеспечивающих невысокую экспортную стоимость нефтегазохимического сырья и стимулирующих его переработку внутри страны; 2) проведение бизнесом и государством совместных действий по снижению капитальных затрат на расширение существующих и строительство новых нефтегазохимических мощностей.

Исходя из вышесказанного, можно выявить основные конкурентные преимущества, вызовы и угрозы в процессе интеграции нефтегазохимических мощностей ЕАЭС.

В среднесрочной перспективе **интеграция нефтегазохимических мощностей стран ЕАЭС вполне возможна** за счет использования конкурентных преимуществ:

1. Сырьевая база;

2. Рынки сбыта;

ТАБЛИЦА 5. Существующие и новые конкурентные преимущества, вызовы и развилки для интеграции нефтегазохимии в ЕАЭС

Конкурентные преимущества	1. Конкурентная по затратам, растущая сырьевая база в традиционных и новых регионах добычи, в т.ч. новая (высокотехнологичная) нефть/газ
	2. Развитая инфраструктура мидстрим Западной Сибири
	3. Растущий внутренний и экспортные (СВА, ЮВА) рынки сбыта
	4. Портфель инвестиционных проектов в странах ЕАЭС, обеспечивающих **рост объемов и производительности** (удельных затрат на производство) в 2017–25 гг.
	5. Рост конкретности производства за счет ослабления национальных валют
	6. Комплексная регуляторная поддержка в РФ, РК, РБ
Вызовы	1. Интеграция сырьевых, инфраструктурных и нефтегазохимических сегментов в новых кластерах развития
	2. Транспортные каналы (сырьевая и сбытовая логистика)
	3. Обеспечение **финансирования** новых проектов (частных, государственных, международных)
	4. Обеспечение **мощностей** для проектирования и строительства новых проектов
Развилки (угрозы)	1. **Волатильность цен** на ключевые энергоносители и сырьевые деривативы для нефтегазохимии
	2. **Технологические прорывы** в сегментах традиционной и нетрадиционной нефтегазохимии
	3. Национальные и глобальные режимы **регулирования торговли/доступа к рынкам** («открытие/закрытие» рынков)

3. Режимы регулирования и поддержки;
4. Портфель инвестиционных проектов и база инвестиции.

Отраслевые вызовы являются существенной, но решаемой проблемой, в т. ч. за счет балансировки усилий частного бизнеса и государства.

Ключевые **развилки могут создать как новые вызовы, так и новые возможности** для нефтегазохимии стран ЕАЭС.

На данный момент экономики ЕАЭС в недостаточной мере и недостаточно эффективно включены в международные интеграционные процессы и цепочки добавленной стоимости, что снижает их возможности конкурентного сотрудничества с мировыми экономическими партнерами, эффективного и сбалансированного экономического роста, наращивания конкурентоспособности национальных производителей.

Возможности Союза очень велики при рациональном их использовании. ЕАЭС может не только обеспечить свои потребности, но и стать мировым поставщиком сырья, товаров и услуг. У ЕАЭС есть все возможности к расширению, в него могут вступать новые члены. Для этого необходимо выработать устраивающую всех потенциальных участников компромиссную схему дальнейшей интеграции, ориентированную на прагматичную и конструктивную политику сотрудничества, призванную защищать национальные интересы на международной арене без ущемления суверенитета государств-членов.

То есть развитие и интеграция нефтегазохимических отраслей в ЕАЭС должны быть направлены на обеспечение высокого уровня конкурентоспособности производств через синхронизацию добычи, доставки и переработки сырья при стимулировании внутреннего спроса.

Странам ЕАЭС необходимо системно решать вопросы отставания в конкурентоспособности и использовать преимущества сравнительно низкой стоимости сырья, других факторов роста эффективности. ●

Литература

1. *Телегина Е.А. Новое измерение глобальной энергетической безопасности. Мировая экономика и международные отношения. – 2015. – № 11, т. 59. – С. 5–16. Available at: http://www.imemo.ru/files/File/magazines/meimo/11_2015/5_16_TELEGINA.pdf.*
2. *KPMG global energy institute. Asia Pacific's Petrochemical Industry: A Tale of Contrasting Regions. Available at: https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2014/11/asia-pacific-petrochemical-industry-v1.pdf.*
3. *Тенденция развития мировой нефтегазохимии. Available at: http://www.webeconomy.ru/index.php?Page=cat&newsid=1002&type=news.*
4. *Брагинский О.Б. Сообщающиеся сосуды мировой экономики. Available at: http://tcj.ru/wp-content/uploads/2014/11/2014_10_31-35_soobschauschiesa.pdf.*
5. *Petrochemical Outlook Challenges and Opportunities 2015. Available at: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/OPEC%20presentation.pdf.*
6. *Приказ от 8 апреля 2014 года об утверждении стратегии развития химического и нефтехимического комплекса на период до 2030 года. Available at: http://strategy2030.midural.ru/sites/default/files/files/strategiya_him_i_neftehim_do_2030.pdf.*
7. *Global Petrochemical Market Outlook: Impact of Energy at the Extremes Presented to: Valve Manufacturers Association of America market outlook workshop August 6–7, 2015 – Renaissance Blackstone – Chicago, IL. Available at: http://c.ymcdn.com/sites/www.vma.org/resource/resmgr/2015_MEETINGS/2015_MOW_Presentations/Eramo.pdf.*
8. *OPEC World Outlook 2015. Available at: http://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/WOO%202015.pdf.*
9. *Доклад Евразийской экономической комиссии о развитии энергетики ЕАЭС. Available at: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/internal_market/Documents/Доклад%20барьеры,%20изъятия%20и%20ограничения%20Евразийского%20экономического%20союза.pdf.*
10. *План развития газо- и нефтехимии России на период до 2030 года. Available at: http://minenergo.gov.ru/press/doklady/11723.html.*
11. *Нефтегазохимическая отрасль. Состояние отрасли. Available at: http://minenergo.gov.ru/activity/oil/ petrochemical_branch/.*
12. *Кузьмина Е.М. Экономическое развитие стран ЕАЭС и перспективы экономической интеграции до 2025 г. Available at: http://russiancouncil.ru/papers/EAEU2025-Policybrief-ru.pdf.*
13. *Демидова Е. В. Ключевые факторы конкурентоспособности и основные направления развития нефтегазохимической отрасли: мировой опыт и российские тенденции. Available at: https://cyberleninka.ru/article/n/klyuchevye-faktory-konkurentosposobnosti-i-osnovnye-napravleniya-razvitiya-neftegazohimicheskoyotrasli-mirovoy-opyt-i-rossiyskie.*
14. *Демидова Е.В. Актуальные проблемы и тенденции развития нефтегазохимического комплекса России. Available at: https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-i-tendentsii-razvitiya-neftegazohimicheskogo-kompleksa-rossii.*

KEYWORDS: *petrochemical industry, competitiveness of petrochemical enterprises, trends in the development of petrochemical industry, integration, the EAEU.*

Открыта подписка на журнал Neftegaz.RU на 2018 год

Подписаться на журнал можно:

- **через редакцию.** Контактное лицо: Петрова Татьяна expo@neftegaz.ru +7 (495) 694-39-24
- **через сайт информационного агентства Neftegaz.RU** в разделе «Журнал – Подписка»

Издание «Деловой журнал Neftegaz.RU»	1 выпуск	2 выпуска	6 выпусков	12 выпусков
Печатный журнал на русском языке	1 093 руб.	2 186 руб.	6 558 руб.	13 116 руб.
Печатный журнал на английском языке	1 093 руб.	2 186 руб.	–	–
Электронный журнал	1 000 руб.	2 000 руб.	6 000 руб.	12 000 руб.
Печатный журнал на русском языке + электронная версия	1 593 руб.	3 186 руб.	9 558 руб.	19 116 руб.

- **через Межрегиональное агентство подписки** (МАП) Подписной индекс 11407
- **через подписное агентство «Урал-Пресс»** Подписной индекс 80627

Для корпоративных клиентов – особые условия!

РОЛЬ EPC-ПОДРЯДЧИКОВ И ИНЖИНИРИНГА В РЕАЛИЗАЦИИ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОЕКТОВ

РЕКЛАМА

В ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И МИРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СЛОЖНОСТЬ ПРОЕКТОВ ЗНАЧИТЕЛЬНО ВОЗРОСЛА, ЧТО ПРИВЕЛО К ПОЯВЛЕНИЮ НОВЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И УСЛОЖНЕНИЮ ТРЕБОВАНИЙ К НИМ. ОДНИМ ИЗ НАИБОЛЕЕ ДИНАМИЧНО РАЗВИВАЮЩИХСЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ЯВЛЯЕТСЯ ИНЖИНИРИНГ. КАК СЕГОДНЯ РАЗВИВАЕТСЯ ЭТОТ СЕГМЕНТ?

IN THE PROCESS OF DEVELOPMENT OF RUSSIAN INDUSTRY AND WORLD TECHNOLOGIES, THE COMPLEXITY OF PROJECTS HAS SIGNIFICANTLY INCREASED WHICH LED TO THE EMERGENCE OF NEW ACTIVITIES IN THE CONSTRUCTION AND INCREASED THE COMPLEXITY OF REQUIREMENTS. ONE OF THE MOST DYNAMICALLY DEVELOPING PROMISING DIRECTIONS IS ENGINEERING. HOW IS THIS SEGMENT DEVELOPING TODAY?

Ключевые слова: *инжиниринг, нефтепереработка, строительство в ТЭК, EPC-подряд, проектирование.*

Екатерина Калиненко,
директор проекта Euro Petroleum Consultants

Рынок инжиниринговых услуг зависит от решений, принимаемых на государственном и корпоративном уровне, о реализации проектов и внедрении обновленных норм и стандартов. Данный рынок услуг для нужд нефтепереработки в России еще находится в стадии становления в соответствии с уровнем аналогичных мировых рынков. В отличие от рынка сервисных услуг в добыче нефти и газа, он не признается экспертами полностью сформировавшимся, при этом обладает рядом уникальных особенностей, отличающих его от любых других сервисных рынков. Поэтому анализ и изучение подрядной среды имеет высокую степень актуальности именно в период растущей активности и изменения структуры рынка. Кроме того, инжиниринг как самостоятельный вид деятельности не закреплен законодательными актами, следовательно, существуют различные способы трактования термина и связанные с этим трудности при признании компании инжиниринговой. Исследование данной тематики также имеет фундаментальное значение для будущего развития российского инжиниринга как вида бизнеса, имеющего стратегическое значение для экономики страны.

Рассмотрим процесс создания стоимости в технологическом инжиниринге:

В свою очередь характеристики и качество оказываемых услуг и выполняемых подрядными организациями работ напрямую влияют на результаты проектов. Любая ошибка и неточность на начальных этапах – оценки, создания концепции и проектирования – в дальнейшем приводят к сдвигам конечных сроков завершения, значительным увеличениям планового бюджета и необходимости внесения изменений в проект.

Для предотвращения действий, снижающих эффективность и рентабельность проектов, необходима координация работ подрядчиков и наличие налаженных процедур и каналов коммуникации с заказчиком и ключевыми участниками проекта.

Необходимость оказания инжиниринговых услуг в комплексе вытекает из особенностей данного рода деятельности и проблем, с которыми сталкиваются заказчики и подрядчики в процессе реализации проектов. В таблице 1 описаны основные мотивы привлечения компаний, оказывающих комплексные инжиниринговые услуги, необходимые действия со стороны инжиниринговых компаний и возможные положительные результаты от использования комплексного инжиниринга в проекте.

В процессе развития промышленности Российской Федерации и технологий в мире сложность проектов значительно возросла, что привело к появлению новых видов деятельности в строительной сфере и требований к ним.

Одним из наиболее динамично развивающихся перспективных направлений является инжиниринг. Комплексный инжиниринг охватывает все этапы инвестиционно-строительного

РИС. 1. Инжиниринговая деятельность в процессе создания промышленного объекта

ТАБЛИЦА 1. Значение комплексного инжиниринга для реализации проектов

Предпосылки (требования)	Деятельность	Результаты
Единый центр ответственности («сквозная» технологическая ответственность[1])	Участие со стадии проработки инвестиционного замысла и создания концепции, технико-коммерческого предложения, обоснования инвестиций	Высвобождение у заказчика специалистов по УП, накопление знаний и компетенций у всех участников
Оптимальный способ ведения работ (стоимость, сроки, качество проекта)	Разработка и выдача технических заданий на проектирование, контроль	Рост качества разработки проекта, предотвращение срыва сроков, превышения затрат
Обмен опытом с заказчиками и другими подрядчиками)	Подготовка технической части тендерной документации на основное оборудование, выбор контрактора	Снижение рисков у заказчика, затрат на проведение конкурсов и судебных издержек
Оптимизация модели проекта, ее типизация	Разработка раздела организации строительства, составление графика работ (иногда – бюджета проекта)	Больше возможностей по управлению контрактным ценообразованием
Повышение надежности, возможность выполнения сложных проектов	Участие или организация управления проектом	Организация параллельного ведения части работ
Эффективное сотрудничество с заказчиком и субподрядчиками	Коммуникация с исполнителями, разработка предложений по повышению эффективности процесса реализации проекта	Понимание целей у подрядчика, достижение проектных показателей

[1] *Обозначает ответственность подрядчика за ряд последовательных этапов инвестиционного проекта.*

ТАБЛИЦА 2. Зоны роста российских инжиниринговых организаций

Стадии проекта	Критерии	Зарубежные подрядчики	Российские компании
Проектирование	Соответствие международным требованиям (к FEED) / российским нормам	+/-	+-/+
Лицензирование технологий	Опыт работы с ключевыми лицензиарами (международными)	+	+
Оборудование (закупки, комплектация)	Работа с российскими / иностранными поставщиками	-/+	+/+
Логистика	Работа с мировыми/российскими транспортными организациями	+/-	+/+
СМР, ввод в эксплуатацию	Работа с иностранными/отечественными строительными компаниями	+/-	-/+
Управление проектами	Опыт в России/в других странах	-/+	+-/-

проекта и является одним из наиболее привлекательных как для инвестора, так и исполнителя видов инжиниринга за рубежом. В России на данный момент такого рода подрядчиков практически не существует, у каждой инжиниринговой компании есть собственный спектр оказываемых услуг, так называемый «нишевой» инжиниринг.

Рынок инжиниринговых услуг для нефтегазового комплекса в значительной степени отличается от аналогичных рынков для других сфер промышленности. Проекты строительства нефтеперерабатывающих производств создали спрос на услуги EPC-компаний. В России сфера инжиниринговых услуг характеризуется рядом особенностей, которые чаще всего правильнее назвать «проблемами» и «задачами» по источнику возникновения, при этом были выделены общие и для заказчиков, и для подрядчиков-исполнителей сложности при оказании инжиниринговых услуг в зависимости от влияния на результат и сложности возникающих проблем.

Перечисленные факторы определили текущее состояние рынка, в котором тем не менее нельзя не отметить наметившиеся положительные улучшения. Будущее инжинирингового/сервисного рынка зависит от большого количества взаимодополняющих условий, в первую очередь определяющихся состоянием запасов нефти и газа, мощностей по переработке и качеством продукции, в связи с чем необходимо принятие ряда мер, направленных на улучшение ситуации как на макро-, так и на микроуровне вплоть до методов работы. От их понимания зависят качество и эффективность принимаемых действий и мер для решения задач рынка.

Рынок инжиниринга в России по масштабам значительно уступает аналогичным рынкам зарубежных стран, тем не менее темпы роста превышают среднемировое значение практически в два раза. Для современного состояния рынка характерно присутствие относительно небольшого числа компаний, это означает неравномерное распределение долей на рынке, непрозрачность ценообразования, барьеры для входа на рынок новых компаний и трудности нахождения на нем малых независимых предприятий. При этом крупные игроки редко создают долгосрочные партнерства – сотрудничество в инжиниринговой сфере характерно для средних компаний, которые таким образом стремятся преодолеть недостатки «нишевой» направленности и повысить шансы на получение контрактов.

Основной тенденцией в последние 5 лет можно считать диверсификацию бизнеса. Если рассматривать организации на рынке с точки зрения принадлежности к крупным структурам, то в нефтепереработке доля дочерних и иных аффилированных компаний достигает 70%.

Основные недостатки как российских, так и зарубежных компаний, которые препятствуют созданию сбалансированного отечественного рынка инжиниринговых услуг, представлены в виде возможностей российских подрядчиков по повышению конкурентоспособности на каждом этапе проекта (+ означает полное соответствие критериям заказчиков, +- частичное, - полное отсутствие опыта по данной позиции).

Опыт ведения инвестиционно-строительного и инжинирингового бизнеса в России и за рубежом подсказывает, что наиболее перспективным вариантом развитие было бы сотрудничество малых и средних независимых компаний с крупными подрядчиками, в т.ч. международными инжиниринговыми компаниями.

В дальнейшем компании планируют осуществить постепенный переход от бизнес-модели проектного института к инжиниринговой (EPC) компании, это может происходить следующими путями:

1) приобретение проектными организациями компетенций в области комплектации и поставки оборудования (без его изготовления), включая проведение тендерных отборов, услуги по заказу и поставке с перспективой создания внутренних мощностей по изготовлению спроектированного оборудования и M – управлению проектом строительства; то есть E -> EPC(M);

2) подрядчики СМР приобретают компетенции по E и P путем покупки (M&A) специализированных компаний, создавая группу компаний, в которой подрядчики принадлежат одной управляющей организации; C + P + E УК, в составе нее – EPC;

3) партнерство между любыми типами подрядчиков, при этом создание единых юридических лиц не обязательно; E, P, C, EPC -> консорциум/альянс.

EPC-подрядчик является генеральным подрядчиком, который выполняет все основные этапы проекта, принимает на себя риски до момента сдачи заказчику, иногда и включая эксплуатацию и гарантийное обслуживание, несет ответственность за действия привлекаемых им субподрядчиков, в т.ч. материальную.

Сфера применения EPC-контрактов включает практически все типовые проекты, стоимость которых может быть оценена с высокой долей точности, равно как и возможные риски и их влияние на результат; при отсутствии у заказчика опыта строительства таких объектов и собственной службы/команды по управлению проектами, развитой системы управления проектными рисками, а также при привлечении заемного финансирования в достаточном для обеспечения контракта объеме – кредитные организации поощряют проектное финансирование, если риски заемщика наиболее оптимизированы, как в случае с EPC; наличие накопленного опыта у подрядчика, который с высокой долей вероятности выполнит ключевые условия проекта.

Участие зарубежных EPC-подрядчиков в строительстве объектов в рамках проектов модернизации в России позволяет управлять и исполнять крупномасштабные проекты, используя различные схемы финансирования. Главным недостатком данных организаций является недостаток опыта работы в специфических условиях российского рынка.

Главное преимущество иностранных инжиниринговых компаний – доступ к финансированию под 2–3% годовых с фиксированной разовой комиссией в 3–5% от стоимости строительства, в то время как российские компании не располагают свободными финансовыми ресурсами. Отечественные компании же обладают большим количеством немонетизируемых преимуществ, таких как знание реалий российского рынка, применяемых норм и ограничений и др. Однако при принятии решения о выборе подрядчика финансовая составляющая имеет больший приоритет для заказчика в большинстве случаев.

Рынок строительства, проектирования и производства оборудования в нефтегазовой сфере имеет значительные масштабы и тенденции к росту, в частности в сфере нефтепереработки и нефтехимии, с учетом планов по модернизации и непрерывного процесса совершенствования технологий и ужесточения требований к качеству топлив, защите окружающей среды и надежности и т.д. Однако новым «игрокам» ввиду высокой концентрации конкуренции и неравномерного распределения мощностей как географически, так и технологически, выйти на российский рынок очень сложно.

Выводы

Для решения большинства поставленных перед отраслью и рынком задач необходима координация усилий государства и крупнейших компаний. Также имеют значение внутренние факторы компаний, непосредственно влияющие на эффективность взаимодействия с контрагентами. Опыт ведения инвестиционно-строительного и инжинирингового бизнеса в России и за рубежом подсказывает важнейшие условия, соблюдение которых позволит достичь максимального роста эффективности организации, помимо уже описанных:

- наличие в структуре инжиниринговой компании подразделения, ответственного за создание проектной и рабочей документации;
- постепенный переход к централизованной схеме оказания услуг – комплексному инжинирингу;
- включение в состав работ эксплуатационного инжиниринга (сквозная ответственность и обеспечение подрядчика работой после окончания инвестиционной фазы проекта – долгосрочное сотрудничество с заказчиком);
- наличие квалифицированных кадров определенных специальностей, в т.ч. способных провести качественный анализ рынка инжиниринговых услуг, окружения проекта, региональный продуктовый анализ, сотрудничество с ведущими образовательными учреждениями (открытие базовых кафедр по обучению персонала по совместным программам);
- доступ к современным техническим средствам (IT-технологии, системы проектирования, планирования и моделирования, обмена информацией и пр.);
- система оценки реализованных проектов и анализа ошибок, сохранение данных в архив;
- трансферт разработок;
- наличие налаженной сети связей с субподрядчиками/поставщиками;
- доступ к финансированию на льготных условиях (партнерство с финансовым институтом, поддержка государства и т.п.);
- наличие базового заказчика, обеспечивающего 40–50% заказов как гарант стабильности деятельности.

KEYWORDS: *engineering, oil refining, construction in fuel and energy complex, EPS-contract, design.*

[1] *Термин «ниша» обозначает степень сегментированности подрядчиков на российском рынке по сравнению с международным.*

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ АЛЬЯНСЫ

С кем дружить России?

РЕКЛАМА

ЧУТЬ БОЛЬШЕ ДВУХ МЕСЯЦЕВ ОСТАЛОСЬ ДО СТАРТА 15-Й ЮБИЛЕЙНОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ ВЫСТАВКИ «НЕФТЬ И ГАЗ»/ MIOGE 2018 – ВЕДУЩЕГО МЕЖДУНАРОДНОГО БИЗНЕС-МЕРОПРИЯТИЯ ОТРАСЛИ. MIOGE УЖЕ МНОГО ЛЕТ ЯВЛЯЕТСЯ ПЛОЩАДКОЙ ДЛЯ ПЕРЕГОВОРОВ О СОЗДАНИИ ПАРТНЕРСКИХ ОТНОШЕНИЙ В ОБЛАСТИ НЕФТЕ- И ГАЗОДОБЫЧИ, В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА ОБОРУДОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ, ДАЁТ ВОЗМОЖНОСТЬ НАПРЯМУЮ ОБСУЖДАТЬ ПРОЕКТЫ ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ. В MIOGE УЧАСТВУЮТ БОЛЕЕ 600 КОМПАНИЙ ИЗ 35 СТРАН МИРА, В ТОМ ЧИСЛЕ КРУПНЕЙШИЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОМПАНИИ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИЕ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ, КОТОРОЕ ПОКА НЕ МОЖЕТ БЫТЬ ЗАМЕЩЕНО РОССИЙСКИМИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ. КАК ИМЕННО РОССИЙСКОЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ ДВИГАТЬСЯ К ПРОРЫВНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ, КАКИЕ АЛЬЯНСЫ НА МИРОВОМ РЫНКЕ БУДУТ ПЕРСПЕКТИВНЫМИ, КАКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОСТРЕБОВАНЫ – ОБ ЭТОМ И О МНОГОМ ДРУГОМ МЫ ПОГОВОРИЛИ С ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМ ВИЦЕ-ПРЕЗИДЕНТОМ КОМПАНИИ «НЬЮТЕК СЕРВИСЕЗ», ПРОФЕССОРОМ РГУ НЕФТИ И ГАЗА ИМ. И.М. ГУБКИНА В.В. БЕССЕЛЕМ

IT IS A LITTLE MORE THAN TWO MONTHS UNTIL THE 15TH ANNIVERSARY INTERNATIONAL OIL AND GAS EXHIBITION / MIOGE 2018 – THE LEADING INTERNATIONAL BUSINESS EVENT IN THE INDUSTRY. MIOGE HAS ALREADY FOR MANY YEARS BEEN A PLATFORM FOR TALKS ON PARTNERSHIP IN OIL AND GAS PRODUCTION, EQUIPMENT PRODUCTION AND INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT. IT ALSO PROVIDES AN OPPORTUNITY TO DIRECTLY DISCUSS TECHNOLOGY TRANSFER PROJECTS. MORE THAN 600 COMPANIES FROM 35 COUNTRIES OF THE WORLD PARTICIPATE IN MIOGE, INCLUDING THE LARGEST INTERNATIONAL COMPANIES THAT PROVIDE ON THE RUSSIAN MARKET TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT, WHICH CANNOT BE REPLACED BY RUSSIAN MANUFACTURERS. HOW EXACTLY SHOULD THE RUSSIAN OIL AND GAS INDUSTRY MOVE TOWARDS BREAKTHROUGH TECHNOLOGIES, WHAT ALLIANCES IN THE WORLD MARKET WILL BE PROMISING, WHAT TECHNOLOGIES ARE IN DEMAND? WE ASKED THESE AND MANY OTHER QUESTIONS TO V.V. BESSEL, THE EXECUTIVE VICE PRESIDENT OF NEWTECHSERVICES AND PROFESSOR OF THE GUBKIN RUSSIAN STATE UNIVERSITY OF OIL AND GAS

Ключевые слова: *выставка, импортозамещение, международные рынки, технологии, оборудование.*

Бессель Валерий Владимирович,
Исполнительный вице-президент, «НьюТек Сервисез», Профессор, РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина

– Валерий Владимирович, Вы являетесь членом Программного комитета Технической программы Выставки «НЕФТЬ И ГАЗ» / MIOGE 2018 и 14-го Российского Нефтегазового Конгресса / RPGC 2018, который проходит одновременно с MIOGE. Расскажите, какие самые актуальные вопросы будут освещены на мероприятиях?

– Мы будем рассматривать самые современные методы разработки ТРИЗов, уделим больше внимания работам в осложненных горно-геологических условиях, потому что это сейчас востребовано. Мы стараемся выстроить Техническую программу так, чтобы показать правильные методы и технологии работ для успешной разработки как старых, так и новых месторождений нефти и газа с целью поддержания необходимого уровня добычи углеводородного сырья как для внутреннего потребления, так и для сохранения и даже наращивания экспортного потенциала. На сегодняшний момент именно это главное. А в процессе развития придут прорывные технологии.

– Вы считаете сланцевую революцию грандиозным изменением?

– Сланцевая революция, о которой сейчас говорит весь мир, вообще-то начиналась в свое время в Советском Союзе. Первая сланцевая станция заработала в Эстонии 1965-м г., вторая – в 1973 г. Они работают на сланцах, правда, поверхностного залегания, которые добываются карьерным способом в районе городов Силламяэ и Кохтла-ярве. Я вырос в Таллине и хорошо помню историю становления сланцевой энергетики в Эстонии, бывшей в те времена частью Советского Союза. А американцы начали промышленную добычу углеводородов из сланцев, находящихся на больших глубинах.

– Сколько лет назад?

– Промышленная добыча углеводородов из сланцев ведется в США с начала 2000-х гг. И, как

результат, начиная с 2009 г., США занимают первое место в мире по добыче газа. Связано это, прежде всего, с необходимостью удовлетворения потребностей внутреннего рынка, который у них на сегодняшний момент крупнейший – порядка 800 млрд м^3 в год. В послевоенные годы американские коллеги активно развивали горизонтальное бурение скважин с последующим МГРП в сланцевых отложениях и достигли в этом определенных успехов. Мы этим не занимались, потому что у нас было огромное количество месторождений в Западной Сибири, а также великолепные перспективы развития месторождений в восточносибирском регионе и в Азии. Речь идет об открытых в советское время и активно разрабатывающихся сейчас независимыми странами уникальных месторождениях, таких как Тенгиз, Карачаганак, Кашаган в Казахстане, Галкыныш в Туркменистане и многих других.

Сейчас для поддержания добычи на уровне, гарантированно обеспечивающем внутренние потребности России в углеводородном сырье и необходимый экспортный потенциал, перед нами стоит задача наращивания добычи из нефтематеринских пород, прежде всего, из Баженовской свиты.

При существующем уровне добычи и потребления в США, они имеют дефицит в 345 млн.т, поэтому им есть над чем работать, чтобы компенсировать дефицит. А у нас добыча, в основном, ориентирована на экспорт. России никак нельзя терять рынки углеводородов, поскольку их сразу же начнут занимать дешевые углеводороды из стран Залива.

– А как развиваются новые рынки?

– Очень перспективен для нас рынок Китая. Если заменить потребляемый в настоящее время там уголь природным газом, потребуется более 2,5 млн м^3 газа. Китай – наш сосед, политические отношения с ним находятся на пике развития, Китай не позволил вовлекать себя в санкционные игры. Правда, для того, чтобы освоить такие объёмы газа, Китаю потребуется построить новую инфраструктуру газопотребления, но им нужны гарантированные источники. Нам есть, что предложить, и Россия сейчас активно над этим работает.

– Какие проекты с Китаем Вам видятся наиболее перспективными и есть ли у Китая кадровый потенциал для их реализации?

– Великие советские нефтяники говорили, что все, что мы не добудем, останется в пласте, нашим детям и внукам. Сегодня нужно разрабатывать технологии и оборудование для морской добычи, потому что у нас практически все месторождения на шельфе находятся в замерзающих акваториях, а это приводит к тому, что буровые работы возможны только 2–5 месяцев в году. А в Китае везде незамерзающие акватории. Если мы бурим в сезон в лучшем случае 7–8 морских скважин, то в Китае бурят 30–40 морских скважин и будут наращивать объемы бурения на шельфе. Т.о. совместные проекты с Китаем позволят снизить себестоимость сложного подводного оборудования до приемлемого уровня, обеспечивающего рентабельность его производства. Кроме того, это также позволит привлечь китайские инвестиции, рабочую силу и объединить опыт.

Что касается кадров, по своему опыту могу сказать, что каждый год количество китайцев-магистрантов если не удваивается, то увеличивается примерно на 40%.

– Как себя чувствуют сегодня российские компании, что происходит, кто ушел с рынка, кто расширил свою долю?

– Российские компании себя чувствуют очень хорошо. Проблемы, которые мы наблюдали в 2014–15 гг., связанные с резким падением курса рубля, с необходимостью замены оборудования, которое заменить было нечем – сегодня уже решены.

И вот результат: ни Газпром, ни нефтяные компании не потеряли ни одной позиции на рынках, мы торговали нефтью и при цене 30 долл за барр, и 50, и 60. Нефтедобыча – технологически очень емкая отрасль, поэтому успешно ее развивать могут только страны, обладающие современными технологиями. Мы технологически очень продвинутая держава. И как результат мы добывали, добываем и наращиваем добычу.

– Как Вы оцениваете роль таких крупных событий, как MIOGE, для обмена опытом, трансфера технологий, начала разговора о крупных совместных проектах?

– На прошлой выставке китайцы удивили нас прекрасно организованной экспозицией. Мы с Китаем партнеры, мы соседи, у нас есть все, чего нет у Китая: ресурсы, огромное количество новых технологий, которые реализовать мы не в состоянии, потому что у нас очень мало рабочей силы. У нас еще недостаточен уровень инвестиций в производство, но люди уже создают новую технику.

Нужно встречаться на таких крупных мероприятиях, как Выставка «НЕФТЬ И ГАЗ» / MIOGE, разговаривать, обсуждать совместные проекты, делиться технологиями. ●

Keywords: *exhibition, import substitution, international markets, technologies, equipment.*

Г. Греф, А. Новак, М. Курбатов

J.O. Gonmaes

А. Борисков

А. Макаров,
В. Кравченко,
В. Фейгин

R Kwaaitaal, V. Muica

2 Заседание общественного совета при Минэнерго РФ

Демонстрация оборудования на выставке Emerson Global users exchange 2018

M. Austin

Экспонаты и участники выставки Emerson Global users exchange 2018

А. Моев

Участники выставки Emerson Global users exchange 2018

Участники выставки Emerson Global users exchange 2018

Участники заседания общественного совета при Минэнерго РФ

П. Сорокин,
А. Черезов

Заседание общественного совета при Минэнерго РФ

J. Fearn

Участники выставки Emerson Global users exchange 2018

С. Мишин

Участники выставки Emerson Global users exchange 2018

Участники конференции Emerson Global users exchenge 2018

Участники конференции Emerson Global users exchange 2018

КЛАССИФИКАТОР ПРОДУКЦИИ И УСЛУГ ОТ Neftegaz.RU

«Отапливать нефтью – все равно что отапливать денежными ассигнациями»

Д. Менделеев

Любая работа требует системного подхода. А особенно работа в такой стратегически важной сфере, как нефтегазовая. Единого российского классификатора, который был бы вспомогательным инструментом в работе, как нефтегазовых корпораций, так и смежников пока нет. А между тем унифицированная система классификации оборудования, сервиса и технологий, сырья и материалов в НГК просто необходима для эффективной коммерческой работы.

Классификатор нужен как покупателям товаров и услуг, так и производителям в НГК, и позволяет снизить затраты при покупке и продаже товаров и услуг.

Специалисты Агентства Neftegaz.RU, взяв за основу советскую систему классификации и адаптировав ее под реалии сегодняшнего дня (отражающий действительность, а не прошлый день), переиздали удобный для использования классификатор. В основу его лег и собственный, более чем 7-летний опыт работы коммерческого подразделения Neftegaz.RU с компаниями НГК по организации поставок…

Полная версия классификатора представлена на сайте **www.neftegaz.ru**. На страницах нашего журнала редакция будет постоянно информировать читателей о новостях классификатора и печатать его фрагменты.

Классификатор – это не научная разработка, а «шпаргалка», которой удобно пользоваться, которая всегда под рукой.

Ждем ваших предложений по доработке классификатора, которые вы можете высылать на адрес, указанный на нашем сайте в разделе «Редакция».

КЛАССИФИКАТОР ТОВАРОВ И УСЛУГ ДЛЯ НГК

1. *Оборудование и инструмент в НГК*

2. *Сервис, услуги и технологии в НГК*

3. *Сырье и материалы в НГК*

4. *Нефтепродукты, нефть и газ*

КОСЫ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ СТАНЦИЙ

1. *Оборудование и инструмент в НГК*

1.5. *Приборы, системы и средства автоматизации*

1.5.2.9. Датчики прочие

Линейные сейсмические косы обеспечивают соединение установленных в сейсмической расстановке сейсмоприемников с сейсмостанцией. Стандартные сейсмические косы имеют 12 или 24 разъема для подключения сейсмоприемников и 1 или 2 концевых разъема для подключения к сейсмостанции. Стандартно изготавливаются косы с шагом между сейсмоприемниками в 1/2/5/10/12.5 метров. На сейсмических косах могут быть установлены "болотные" разъемы для подключения сейсмоприемников (РКП-2М) или стандартные "открытые" разъемы (РКВ-21). При использовании "длинной" расстановки, состоящей (для примера) из 96 каналов, могут быть изготовлены специальные версии 24-х сейсмических кос, состоящих из 4-х секций, 2 из которых будут иметь стандартное исполнение, а 2 с удвоенным внутренним количеством токопроводящих жил и с 2-мя концевыми разъемами с обеих сторон косы. Схема подключения описываемого комплекта представлена ниже. ●

ПОЛЕВОЙ ТЕСТЕР ГЕОФОНОВ

1. *Оборудование и инструмент в НГК*

1.5. *Приборы, системы и средства автоматизации*

1.5.2. Контрольно-измерительные приборы и аппаратура

Тестер геофонов предназначен для проверки параметров одиночных геофонов и их групп в любой конфигурации в лабораторных и полевых условиях. ●

Проверяемые параметры геофонов:

Наименование характеристики	Параметр	Значение
Полярность геофона		+/-
Сопротивление утечек геофона	Диапазон измерения, Мом Относительная погрешность,% Разрешение, МОм	1…100 ±5 0,1
Электрическое сопротивление катушки геофона по постоянному току	Диапазон измерения, Мом Относительная погрешность, % Разрешение, МОм	0…65535 ±1 1
Собственная частота геофона	Диапазон измерения, Мом Относительная погрешность, % Разрешение, МОм	1,5…100 ±1 0,01
Коэффициент затухания колебаний геофона	Диапазон измерения, Мом Относительная погрешность, % Разрешение, МОм	0,1…0,85 ±1,5 0,001
Коэффициент преобразования (чувствительность) геофона	Диапазон измерения, Мом Относительная погрешность, % Разрешение, МОм	0…6553,5 ±2 0,1
Коэффициент нелинейных искажений геофона	Диапазон измерения, Мом Относительная погрешность, % Разрешение, МОм	0…30 0,01 0,01
Импеданс электрической цепи геофона	Диапазон измерения, Мом Относительная погрешность, % Разрешение, МОм	0…65535 ±1 1

МИКРОСЕЙСМОКАРОТАЖНАЯ СТАНЦИЯ

1. Оборудование и инструмент в НГК

1.5. Приборы, системы и средства автоматизации

1.5.2.9. Датчики прочие

Назначение:
Усиление, аналого цифровое преобразование, накопление, хранение и просмотр зарегистрированных данных при проведении работ ВЧР и ВСП

Область применения:
малоглубинные сейсмические исследования в скважине

Состав системы:

- Зонд сейсмический SGD-SLM/G3
- Бортовой модуль SGD-SLM/CU
- Система синхронизации по кабелю SGD-SHC80.

Основные технические данные зонд сейсмический SGD-SLM/G3:	
Количество каналов регистрации сейсмического сигнала	**3**
Три встроенных геофона для регистрации сейсмического поля	**GS-20DX, GS-20DX-2B**
Уровень собственных шумов регистрирующего канала, при Ku=64, T= 2 мс	**< 0,08 мкВ**
Коэффициент предварительного усиления регистрирующего канала, Ku	**1, 2, 4, 8, 16, 32 и 64**
Мгновенный динамический диапазон регистрации сигнала	**> 130 дБ**
Коэффициент подавления входного синфазного сигнала	**> 100 дБ**
Частотный диапазон регистрируемого сигнала (по уровню минус 3 дБ)	**0...206 (413, 826, 1652) Гц**
Период квантования регистрируемого сигнала	**2, 1, 0.5 и 0.25 мс**
Коэффициент нелинейных искажений регистрирующего канала	**< 0,0005 %**
Количество разрядов АЦП (ADS1282 Texas Instruments)	**32 бит**
Интерфейс передачи данных	**специальный**
Максимальная длина кабеля	**100 м**
Напряжение питания	**30 ... 100 В**
Максимальная потребляемая мощность	**16 Вт**
Диаметр скважины	**< 150 мм**
Время прижима зонда	**< 60 с**
Усилие прижима	**кг**
Степень защиты по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89 CEI 70-1 EN 60529)	**IP68**
Диапазон рабочих температур	**- 40 ... +85 °C**
Габаритные размеры	**57 x 630 мм**
Масса	**5,5 кг**

Основные технические данные модуля бортового SGD-SLM/CU:	
Максимальное количество каналов регистрации	**24**
Максимальное количество подключаемых зондов	**8**
Управляющий микрокомпьютер (микропроцессор)	**Colibri T20 512MB IT**
Операционная система	**LINUX**
Емкость энергонезависимого ЗУ типа NAND Flash для данных	**4048 МБайт**
Емкость энергонезависимого ЗУ типа SD Card для данных	**≤ 32 ГБайт**
Разрешение цветного графического дисплея (NEC NL8048BC24-09D)	**800x600**
Интерфейс USB 2.0	**1**
Интерфейс ETHERNET 10/100 Мбит/с	**1**
Система синхронизации взрывных источников	**SGD-S, ShotProII, BomBox**
Система синхронизации электромагнитных импульсных источников	**SGD-SP**
Система синхронизации источников типа «падающий груз», «кувалда»	**SGD-SHC, SGD-SHR**
Номинальное выходное напряжение аккумуляторной батареи	**12 В**
Номинальная емкость аккумуляторной батареи	**8,5 Ач**
Продолжительность непрерывной работы от аккумуляторной батареи	**8 часов**
Напряжение питания в режиме заряда от сети переменного тока	**90...264 В**
Время заряда полностью разряженной аккумуляторной батареи, ч	**≤ 12**
Номинальное выходное напряжение для питания зондов	**100 В**
Напряжение питания от внешнего источника постоянного тока	**11 ... 15 В**
Степень защиты по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89 CEI 70-1 EN 60529)	**IP64**
Диапазон рабочих температур окружающей среды	**- 30...+70 °C**
Габаритные размеры	**270x246x124 мм**
Масса	**7 кг**

ЦИФРОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ СЕЙСМОСТАНЦИЯ

1. Оборудование и инструмент в НГК

1.3 Технологическое оборудование

1.3.1.14 Прочее технологическое оборудование

Станция предназначена для производства сейсморазведочных работ методами преломленных и отраженных волн при проведении геолого-геофизических исследований.

Станция состоит из одного или нескольких блоков и персонального компьютера или специализированного блока управления. Каждый блок обеспечивает получение данных с 24-х сейсмических каналов и их предварительную обработку. Количество каналов сейсмостанции определяется количеством применяемых блоков.

Компьютер обеспечивает управление блоками, последующую обработку информации, отображение результатов и подключается к сети через адаптер. Скорость обмена по локальной сети – 10 Мбит/сек.

Передача информации по локальной сети может осуществляться через радио, что обеспечивает возможность дистанционного управления устройствами в сети в радиусе до 100 м. и позволяет оператору находиться в защищенном от внешних климатических условий месте. Обслуживание сейсмостанции производится одним оператором. Конструкция модулей обеспечивает ее надежную эксплуатацию в жестких условиях и в широком диапазоне температур.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Число регистрируемых каналов	2-1024 (24 канала в одном блоке)
Диапазон регистрируемых частот, Гц	5-4000 (8000 по заказу)
Разрядность АЦП	24
Поканальная аттенюация сигнала, дБ	0, 20, 40
Уровень шумов, приведенных ко входу, мкВ	0,25
Наличие синус тест генератора	есть
Контроль сейсмокосы	есть
Частота цифрового режекторного фильтра	50, 150, 200, 250
Время регистрации, мсек	до 192, 384, 768, 1536, 3072, 6144
Время задержки регистрации (отсчетов), сек	от -512 до +512
Число отсчетов на канал	до 3072
Число накоплений	до 32000
Управление станцией и обработка информации	с помощью ноутбука или специализированного блока управления
Диапазон температур (кроме ноутбука)	-30°... +50 °C

БУРОВОЕ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1. Оборудование и инструмент в НГК

1.6. Общее и сопутствующее оборудование для нефтегазового комплекса

1.6.9. Генераторы

Буровые установки серии УГБ для ведения геологоразведочных работ.

Гидравлическая трансмиссия позволяет плавно регулировать частоту вращения инструмента без потери крутящего момента.

Буровые установки серии УГБ обладают обширной доп комплектации для реализации всех основных задач бурения.

Технологии бурения:

- ударно-канатное бурение диаметром до 168 мм;
- колонковое бурение «всухую» диаметрами 108-146 мм;
- шнековое бурение сплошным забоем диаметром до 230 мм.

Характеристики УГБ:

- Гидравлическая трансмиссия позволяет производить бесступенчатое регулирование частоты оборотов бурового инструмента с заданным крутящим моментом;
- Отсутствие механических КПП сводит ремонт к замене гидроаппаратуры;
- Высокая скорость движения вращателя позволяет сократить время сбора/разбора буровой колонны. ●

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
артикул	**УГБ**
привод двигателя	**автономный или от двигателя шасси через ком**
ход подачи, мм	**2200; 3400; 5200**
усилие подачи, кгс: - вверх - вниз	 **3000/6000/4000/8000** **1500/3000/8000/4000**
частота оборота двигателя, об/мин: - I диапазон - II диапазон	 **10-320** **10-710**
крутящий момент, кгсм	**410; 700**
грузоподъемность лебедки, кгс	**1000/3000**
тип лебедки	**гидроприводная планетарного типа со свободным сбросом**
условная глубина бурения, м: - шнеками, диаметром 135 мм - шнеками, диаметром 350 мм - с промывкой, диаметром 93 мм - с промывкой, диаметром 151 мм - с пневмоударниками, диаметром до 250 мм - ударно-канатное, диаметром 146 мм	 **40** **12** **300** **80** **30** **35 – 40**

АППАРАТУРНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ЭЛЕКТРОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

1 Оборудование и инструмент в НГК

1.5.2. Контрольно-измерительные приборы и аппаратура

1.5.2.8. Геофизическая аппаратура

Аппаратурно-программный комплекс для выполнения электроразведочных работ методом сопротивлений, естественного поля, вызванной поляризации, диагностики трубопроводов, исследований электрохимзащиты и т.п. Это аппаратно-программный комплекс, позволяющий проводить электроразведку несколькими методами.

Особенности:

- Связь между генератором и измерителем по радиоканалу (запуск на начало и окончение генерации, установка настроек генератора – частоты и тока)
- Малый вес комплекта – около 1,1 кг
- Длительный срок автономной работы (до 5–7 дней)
- Пыле-влаго-ударозащищенность по классу IP-65
- Подогрев экрана (для работы при низких температурах)
- Пересчет dU в Rк
- Сохранение результатов в памяти прибора, с возможностью дальнейшей перекачки на ПК через USB-интерфейс в формате ПО «ЗОНД»
- Учет методики полевых работ – смотки – размотки, нумерации пикетов, размеров приемной и токовой линий, и др.
- Построение графиков зондирования на экране измерителя, как в ходе измерений, так и для архивных данных. ●

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Генератор:	
Выходное напряжение	**до 200 В**
Диапазон выходного тока	**0.5 – 100 мА**
Диапазон частот	**0 – 2500 Гц**
Запуск на генерацию ручной или по радиоканалу от измерителя Погрешность стабилизации	 **1%**
Степень защиты	**IP65**
Диапазон рабочих температур	**от -30 до +50°С**
Габариты	**160 * 80 * 55 мм**
Масса	**0.6 кг**
Измеритель:	
Диапазон частот	**0 – 2500 Гц**
Диапазон измерений	**-5 – +5 В**
Разрядность	**АЦП 24 бит**
Объем памяти	**2 Мб**
Интерфейс связи с ПК	**USB**
Синхронизация с генератором	**Радиоканал 433 МГц**
Степень защиты	**IP65**
Диапазон рабочих температур	**от -30 до +50°С**
Габариты	**180 * 130 * 35 мм**
Масса	**0.55 кг**

Мы вместе с турками стремимся повысить возможности для балканских стран получать российский газ»

С. Лавров

Критически важным для отрасли остается развитие налогового законодательства»

В. Алекперов

Идет наращивание добычи сланцевой нефти, мощно развиваются альтернативные источники. Они в ближайшие пять лет еще не сыграют решающей роли, но на более длительной перспективе – сыграют»

А. Кудрин

"Северный поток-2", думаю, будет реализован»

В. Путин

В перспективе технологии будут развиваться и себестоимость будет снижаться, что позволит нам обеспечить эффективную добычу в Арктике»

А. Новак

Рыночная ситуация в Европе характеризуется ростом конкуренции. Но это вовсе не значит, что мы намерены отказываться от развития наших зарубежных активов»

А. Дюков

России нужны европейские технологии для морских разработок, и санкции повлияли на сектор, заморозили (проекты – ред.)»

М-Э. Конинскс

Если впоследствии предписания ЕС будут изменены в ущерб нам, будет поставлен вопрос о компенсации убытков»

М. Варниг

Россия уже давно заслуживала инвестиционного рейтинга»

А. Силуанов

Нам не на списки (санкционные – ред.) *нужно смотреть, а поднимать собственную экономику»*

В. Джабаров

ENERPROJECT group

ЭНЕРГАЗ

ГАЗОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Модульные установки газоподготовки:
внимание к деталям – от идеи до воплощения

РЕКЛАМА

СЕПАРАЦИЯ

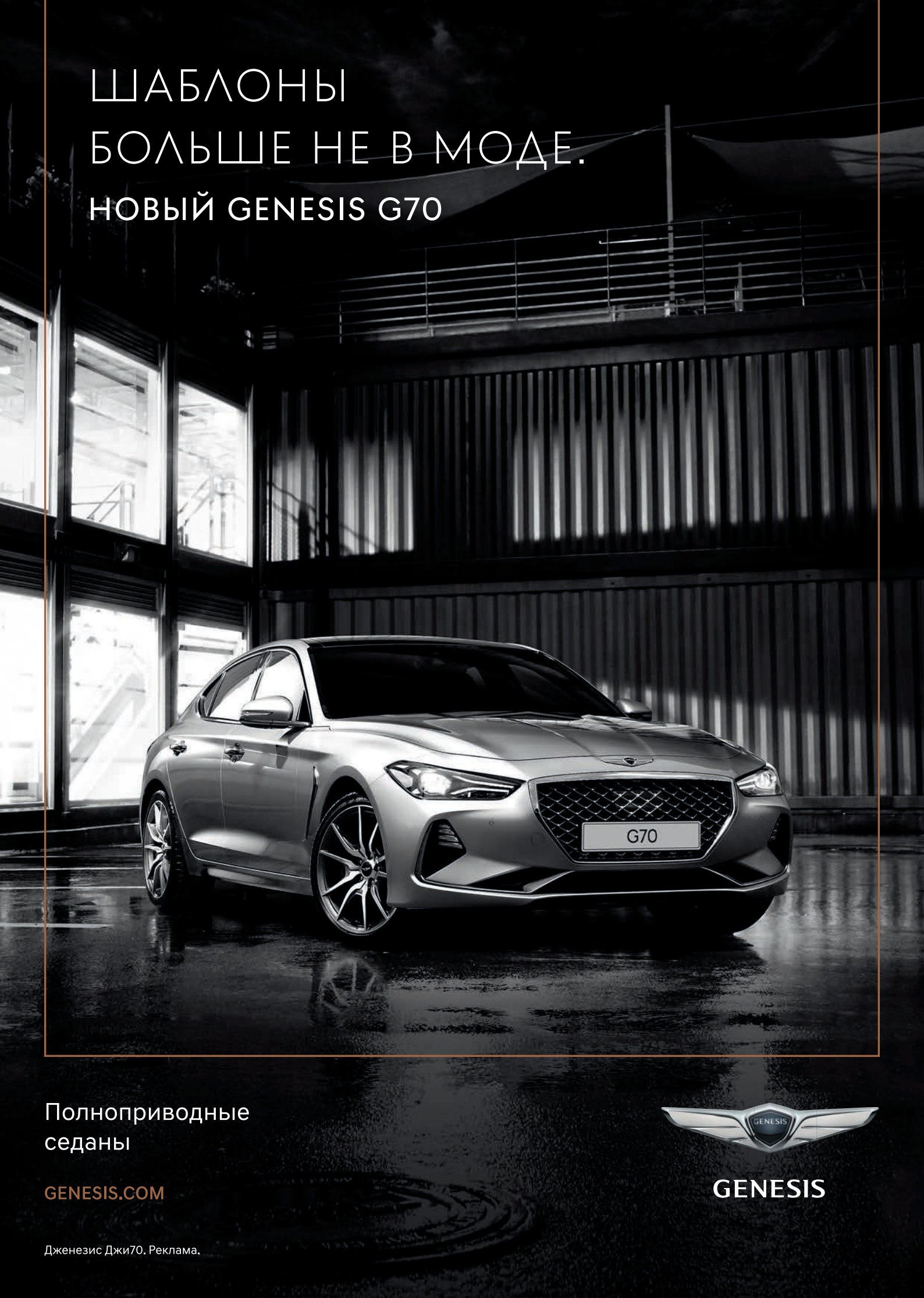
ОСУШКА

СЕРООЧИСТКА

КОМПРИМИРОВАНИЕ

105082, Москва, ул. Б. Почтовая 55/59, стр.1. Тел.: +7 (495) 589–36–61. Факс: +7 (495) 589–36–60.

info@energas.ru www.energas.ru


ШАБЛОНЫ
БОЛЬШЕ НЕ В МОДЕ.
НОВЫЙ GENESIS G70
G70
Полноприводные
седаны
GENESIS.COM
GENESIS
Дженезис Джи70. Реклама.