



КОНЦЕПЦИЯ
МАЛОТОННАЖНОЙ
ГАЗОХИМИИ

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ
В ХИМИИ

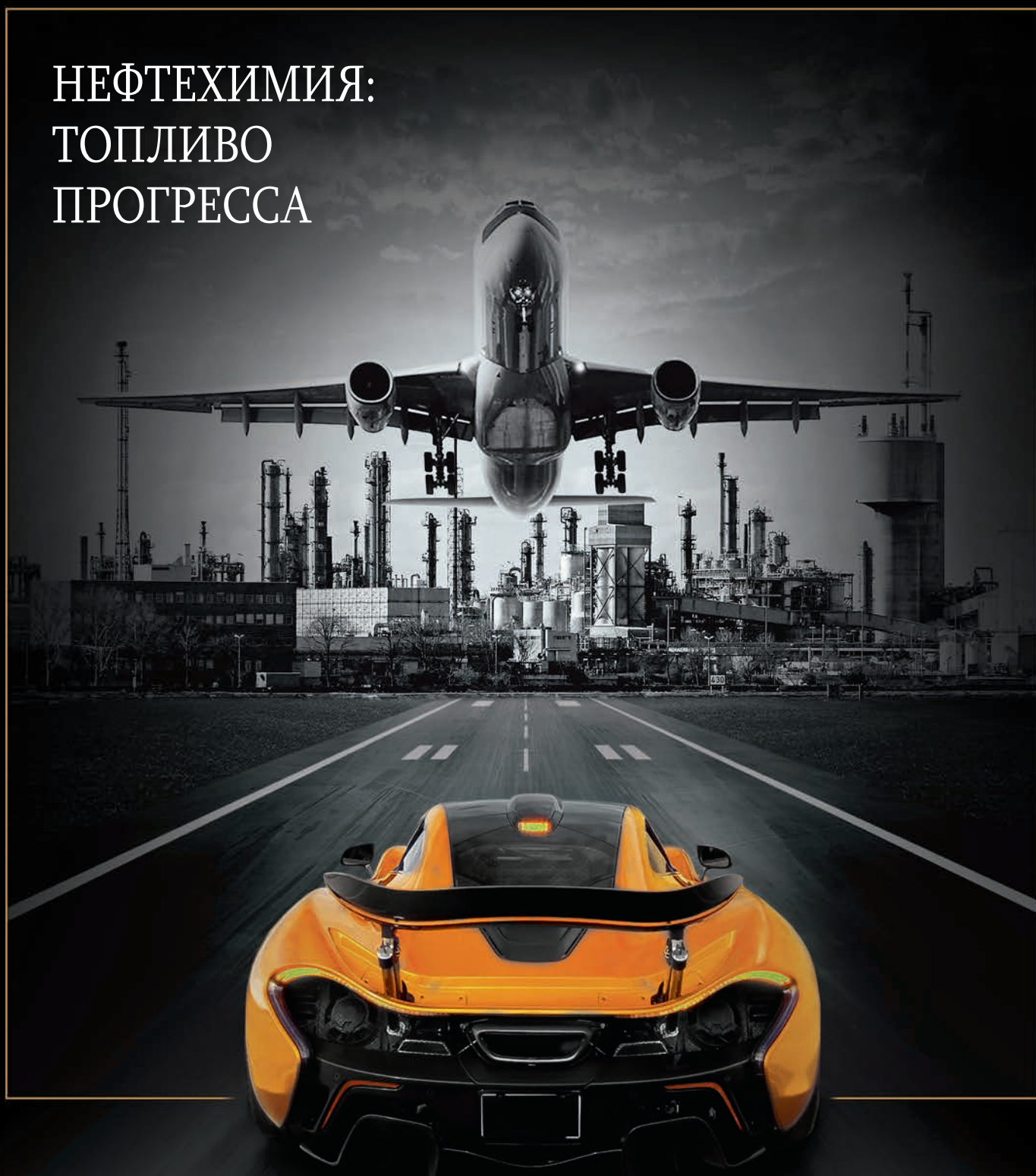
ШИННЫЙ
КОРД

ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ

Neftegaz.RU

[4] 2015 *ИНТЕРЕСНО О СЕРЬЕЗНОМ*

НЕФТЕХИМИЯ:
ТОПЛИВО
ПРОГРЕССА



ЖИЗНЬ НА МОРЕ



Limassol Marina

элитная недвижимость
яхтинг • рестораны • бутики

Подплывите на яхте к порогу
Вашего дома. Расслабьтесь
на пляже и в спа. Посетите
рестораны и бутики в центре
самого яркого и интересного
города Кипра.
Все это – жизнь на море.

Виллы готовы к заселению.
Свяжитесь с нами:
Кипр +357 25 020 020
Москва +7 495 643 1901
Санкт-Петербург +7 812 332 7118

limassolmarina.ru

Импортозамещение в химии



12



Отходы бутылок –
в текстильные нити
44

Нефтегазохимия: упущенные возможности или рывок в будущее



30

Абразивные технологии 3М
для нефтегазовой отрасли 66

Винтовые насосы «Корвет»
для сверхвязкой нефти 68

Концепция комфортного дома
Компания HONKA 20 лет в России 74

Ремедиация физически
нарушенной и загрязненной
нефтью почвы 76

От нефтегазохимических
комплексов
до технического
первооружения



54

Российские шины: мифы и реальность



60

Календарь событий 80

Россия в заголовках 82

Хронограф
О чем писал NEFTEGAZ.RU 10 лет назад 84

НЕФТЕГАЗ *Life* 86

Специальная секция
Классификатор продукции
и услуг в НГК 88

Цитаты 96

СОДЕРЖАНИЕ

Эпохи НГК 4

Маневрировали, маневрировали,
да не выманеврировали 6

Россия догнала СССР
по уровню добычи нефти 8

Первая строчка
Все о персоне и событии месяца 10

Новые технологии
производства высокооктановых
бензинов 24

Концепция малотоннажной
газохимии в освоении ресурсов
российского природного газа 36

Новое топливо не подведет
и в Арктике 64

Автомобильный бензин:
концепция развития
производства в России



18

Шинный корд



50

Вектор развития
нефтехимических
проектов



70

РЕДАКЦИЯ

Главный редактор
Виктория Юдина

Шеф-редактор
Анна Павлихина

Ведущий аналитик
Артур Гайгер

Журналисты
Анна Игнатъева,
Сергей Степанов,
Алексей Петров

Ответственный секретарь
Татьяна Морозова

Дизайн и верстка
Елена Валетова

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



Издательство:
000 Информационное агентство
Neftegaz.RU

Директор
Ольга Бахтина

Отдел рекламы
Дмитрий Аверьянов
Артем Аракелов
Ольга Иванова
Владимир Колесов
Леонид Васильев
reklama@neftgaz.ru
Тел.: +7 (495) 650-14-82

Менеджер по работе с клиентами
Татьяна Зима

Служба технической поддержки
Сергей Прибыткин
Алексей Бродский
Владислав Карпов

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.neftgaz.ru
e-mail: info@neftgaz.ru

Передача 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, представленные аналитиками. Ответственность за инвестиционные решения, принятые после прочтения журнала, несет инвестор.

Отпечатано в типографии
«МЕДИАКОЛОР»

Заявленный тираж
8000 экземпляров



321 год назад

В 1694 году в книгу Московской таможи занесены сведения о привозе в Москву нефти из Баку и о сборе с нее пошлины.

140 лет назад

В 1875 году Роберт Нобель приехал в Баку, где купил у Тифлисского общества маленький керосиновый заводик и несколько нефтеносных участков в Сабунчах за 25 тыс. рублей.

138 лет назад

В 1877 году инженеры А.В. Бари и В.Г. Шухов начали строительство для компании братьев Нобель нефтепровода протяженностью 12 км, который соединил промыслы в Балаханах с заводом в Чёрном городе, а потом и с пристанью. Нефтепровод удешевил доставку нефти с промысла на заводы в 7 раз.

102 года назад

В 1913 году на бакинских предприятиях концерна «Бранобель» трудились 30 тысяч человек, прибыль же составила 18 млн. При том, что первый промысел Р. Нобель купил за 5 тыс. руб. и нанял всего 30 рабочих.

50 лет назад

В 1965 году на территории Тазовского района в ЯНАО открыто Заполярное нефтегазоконденсатное месторождение с запасами 735 млрд. м³ газа.

44 года назад

В 1971 году в Азербайджане со времени начала добычи нефти был добыт 1 млрд. тонн нефти.

24 года назад

В 1991 году войска коалиции освобождают Кувейт. Отступая, иракцы поджигают кувейтские нефтяные скважины. Война приводит к крупнейшей в истории экологической катастрофе – до 4 млн. барр нефти вылилось в Персидский залив.

21 год назад

В 1994 году было создано ОАО «НГК Славнефть», как совместное российско-белорусское предприятие, изначально её акционерами являлись Минимущества России и Минимущества Белоруссии. Вкладом белорусской стороны был Мозырский НПЗ, российской – НПЗ в Ярославле и ряд добывающих предприятий.

15 лет назад

В 2000 году Россия заняла 3-е место в мире по объемам добычи нефти. На 1-м и 2-м местах – Саудовская Аравия и США.

ЭНЕРГАЗ
ГАЗОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**Модульные установки газоподготовки:
внимание к деталям – от идеи до воплощения**



СЕПАРАЦИЯ



ОСУШКА



СЕРООЧИСТКА



КОМПРИМОВАНИЕ

105082, Москва, ул. Б. Почтовая 55/59, стр. 1. Тел.: +7 (495) 589-36-61. Факс: +7 (495) 589-36-60.

info@energaz.ru www.energaz.ru



Правительство разработало налоговый маневр



И. Сечин предложил В. Путину отменить налоговый маневр



ЛУКОЙЛ обратился в ФАС с просьбой отсрочить сроки модернизации нефтеперерабатывающих заводов



От налогового маневра пострадают заводы с низкой глубиной переработки

МАНЕВРИРОВАЛИ, МАНЕВРИРОВАЛИ,

ДА НЕ ВЫМАНЕВРИРОВАЛИ

Анна Павлихина

В прошлом году правительство увеличило НДС и снизило экспортную пошлину на нефть. Предложение Минфина в течение трех лет снижать пошлину на 2–3% в год рассчитано на то, чтобы за три года пополнить бюджет примерно на 170 млрд. руб. Кроме того, так называемый налоговый маневр, имеет и более глобальную цель – снизить зависимость российского бюджета от экспортных пошлин.

Увы, идея не сработала. НДС уменьшатся на 1,4 трлн. рублей, а пошлина вырастет лишь на 800 млрд., т.е. бюджет лишится 600 млрд. рублей.

Экспортная пошлина – основная налоговая нагрузка для нефтяных компаний. Традиционно, финансовый уклад этих компаний сложился таким образом, что поддерживать добычу и развивать новые проекты возможно лишь при очень высоких ценах на нефть. Когда цена становится ниже 70 долл. за баррель, прибыль компании только-только покрывает расходы. Соответственно, ни о каких новых инвестиционных проектах, развитии и даже добыче в сложных условиях или на новых месторождениях речи идти не может. В результате возникает угроза снижения добычи, а значит и поступления налогов.

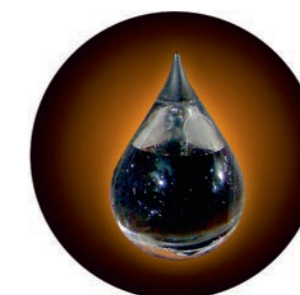
И уж что выглядит совершенно непривлекательным для нефтяных компаний в такие периоды, это развитие нефтепереработки, которая и в лучшие времена считается не самым лакомым кусочком. Поэтому то, что компании перестанут вкладывать средства в нефтепереработку, сомнений не вызывает, а значит, сократится и экспорт нефтепродуктов. Согласно пессимистичному прогнозу Минэнерго экспорт может упасть почти на половину, правда, по оптимистичному сценарию он сократится всего на 10%. И произойдет это по причине того, что нефтяные компании начнут пересматривать инвестпроекты в нефтепереработку из-за влияния налогового маневра.



Еще одна миссия налогового маневра – сокращение налогового субсидирования переработки за счет добычи. Бюджет формируется, главным образом, из налога на добычу и экспорт. Раньше добыча, по сути, финансировала неэффективные НПЗ, но маневр призван перекроить ситуацию.

Налоговыми передвижками недовольны и сами нефтяники. Еще осенью И. Сечин предложил В. Путину отменить налоговый маневр. ЛУКОЙЛ, Газпром нефть и ТАИФ обратились в ФАС с просьбой отсрочить сроки модернизации нефтеперерабатывающих заводов. А все дело в том, что маневр направлен на рост маржи добычи нефти, но снижает маржу нефтепереработки, особенно пострадают заводы с низкой глубиной переработки. Нерентабельными станут 6 крупных НПЗ. Четыре из них – это Ачинский, Комсомольский, Рязанский и Саратовский – заводы Роснефти. Т.е. под ударом окажутся заводы, на которых не успели ввести новые мощности, повышающие глубину переработки нефти. И теперь Минэнерго и Минфин обсуждают возможность поддержки таких заводов. И, конечно, государство должно участвовать в развитии таких необходимых отраслей народного хозяйства, но, когда это заводы богатейшей компании страны, такие субсидии, как и сам факт их недомодернизированности, выглядят абсурдно.

Возникает вопрос: как скажется налоговое нововведение на экономике страны, если оно стимулирует ВИНКи наращивать экспорт нефти, а бензин и дизтопливо, производство которых не дотягивает до уровня периода перестройки, будут производиться в еще меньших объемах. ●



РОССИЯ ДОГНАЛА СССР ПО УРОВНЮ ДОБЫЧИ НЕФТИ

Сергей Степанов

По итогам марта 2015 г. добыча нефти достигла максимального с советских времен уровня.

В марте 2015 г. в России добывалось 10,71 млн. барр/сутки нефти и газового конденсата.

Напомним, что в декабре 2014 г. этот показатель составлял 10,67 млн. барр/сутки.

Статистически среднесуточный объем экспорта нефти составлял:

в 2014 г. – 10,521 млн. барр/сутки нефти

в 2013 г. – 10,469 млн. барр/сутки нефти

в 2012 г. – 10,329 млн. барр/сутки нефти

в 2011 г. – 10,22 млн. барр/сутки нефти

в 2010 г. – 10,074 млн. барр/сутки нефти

В марте 2015 г. в России было всего добыто 45,275 млн. т нефти и газового конденсата.

Это на 1,3% больше показателей на аналогичный период 2014 г.

Экспорт нефти увеличился на 8%, до 20,45 млн. т.

Америка также не дремлет – в 2014 г. на территории США средние темпы добычи составили 8,7 млн барр/день нефти.

Америка пугающе наращивает запасы коммерческой нефти, при этом сокращая ее импорт до минимума. ●

Рейтинги Neftegaz.RU

Премьер-министр подписал постановление, разрешающее топ-менеджерам компаний с госучастием не публиковать свои доходы. Видимо, цифры эти уже достигли того предела, за которым уже нет удивления, а остается только негодование. Дабы не волновать лишней раз народные массы, управленцы госкомпаний и члены их семей теперь не будут демонстрировать свои зарплаты. Правильно ли это, что думают сами народные массы?

Должны ли топ-менеджеры компаний обнародовать свои доходы?

55%

Да, т.к. общественность имеет право знать о расходовании средств госкомпаний

5%

Нет, зачем лишней раз нервировать народ

24%

Да, но зарабатывать они должны адекватные для восприятия суммы

1%

Нет, это никому не интересно

15%

Да, в рубрике «очевидное невероятное» или передаче «ты не поверишь»

В рамках нефтяного налогового маневра в течение 3 лет вывозные таможенные пошлины на нефть должны сократиться в 1,7 раза, на нефтепродукты – в 1,7–5 раз. В то же время Минфин оценил выпадающие доходы бюджета в 2015 г. в связи с налоговым маневром в 170 млрд руб.

Что ждать от налогового маневра?

4%

Пополнения бюджета

20%

Подорожания бензина

16%

Проблем в нефтепереработке

32%

Потери для бюджета

4%

Модернизации НПЗ

24%

Стоит ждать его отмены



STRADA
ASIMMETRICO

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРЕИМУЩЕСТВА



Горячая линия:
8 800 100 12 72
www.viatti.ru

TYRES
Viatti

События

Запуск нового производства

Отмена пошлин Северный поток

Цены на нефть

Экономический кризис

Выборы президента

Обвал рынка акций

Газовые войны

Сливающие капиталов

Новый глава Роснефти

Продажа квот

Второй ветка ВСТО

Богучанская ТЭС запущена

Второй волна кризиса

Южный поток

Торги на бирже

Цены на газ

Дошли руки до Арктики

Северный поток достроили

События



Началось строительство ГТС Сила Сибири

Строительство газопровода Сила Сибири уже началось. Отвечая на появившуюся информацию о том, что в Газпроме планируют перенос сроков ввода в эксплуатацию ГТС из-за смещения акцентов по экспорту в сторону МГП Алтай, по которому поставляется нефть в КНР, А. Миллер заявил о том, что Сила Сибири будет сдана в срок. Компания намерена подписать 2-й контракт на поставку газа в Китай с CNPC 9 мая 2015 г. ГТС Сила Сибири должна будет служить транспортной основой для Якутского и Иркутского газодобывающих центров. Первым этапом проекта является строительство магистрального газопровода (МГП) по маршруту Якутия–Хабаровск–Владивосток.

Маршрут ГТС должен пройти параллельно МНП ВСТО, что оптимизирует затраты на инфраструктуру и энергоснабжение. Общая протяженность ГТС составит порядка 4 тыс. км, при этом 20% придется на часть Иркутская область Якутия, а львиная доля в 3200 км или 80% от общей длины остается на часть второй очереди. Диаметр труб ГТС составит 1420 мм, рабочее давление в них 100 атм.

Проектная производительность газопровода составляет 61 млрд м³ газа/год. Строительство 1-й очереди ГТС задействует силы свыше 11 тыс. специалистов.

В мае 2014 г. с CNPC стремительно был подписан 30-летний контракт на 400 млрд долл США, по которому Газпром поставит в Китай 38 млрд м³/год газа по МГП Сила Сибири.

Росгеология предлагает снизить зависимость от импорта

Росгеология предлагает интенсифицировать геологоразведку по стратегическим видам сырья. Больше внимания надо уделять стратегическим и высоколиквидным видам сырья, тематическим и научно-исследовательским видам работ.

В пообъектном плане геологоразведочных работ до 2020 г., приоритет отдан нефти, природному газу, благородным металлам и алмазам. Слабо учтены вопросы национальной безопасности, импортозамещения, развития наукоемких и

инновационных отраслей. В России, между тем, сложился определенный дефицит по бериллию, редкоземельным металлам, ниобию, танталу, литию, особо чистому кварцу, оптическому сырью.

Состояние их минерально-сырьевой базы во многом определяет технологическую и военную независимость страны; у частных недропользователей такие месторождения остаются невостребованными, имеются и законодательные ограничения по доступу частного бизнеса к ним. В результате в России практически полностью отсутствует собственная добыча данных полезных ископаемых, мы критически зависим от его импорта. Это стратегическое сырье, используемое в высокотехнологичных производствах и ситуацию необходимо исправлять.

Росгеология призывает уделить внимание созданию промышленных технологий переработки такого сырья, исключению потерь при добыче и обогащении комплексных руд при освоении известных месторождений Томторского, Чукотского, Катугинского и интенсифицировать геологоразведку по данным видам ресурсов. ●

Южный коридор прирастает линиями подготовки газа

Станция Казачья является одним из крупнейших объектов газотранспортной системы (ГТС) Южный коридор. В скором времени на компрессорной станции Стройтрансгаз построят две линии установки подготовки газа к транспортировке (УПГТ). Завершить работы планируется в 3-м квартале 2016 г.

УПГТ предназначена для извлечения тяжелых углеводородов и паров воды из природного газа для предотвращения возможного образования гидратов и выпадения углеводородного конденсата в потоке газа во время его транспортировки.

Система газопроводов Южный коридор позволит направить в регионы центральной и южной части России дополнительные объемы природного газа для развития промышленности, коммунального хозяйства, увеличения темпов газификации регионов России.

ГТС также обеспечит бесперебойную подачу газа в магистральный газопровод (МГП) Турецкий поток.

Участок МГП Починки–Анапа 834–978 км будет проложен по территории Волгоградской области.

Газпром купил Южный поток

Газпром выплатил партнерам по South Stream Transport B.V. – Eni, EDF и Wintershall – 56,12 млрд рублей за их доли участия. Сумма сделок по выкупу 4-х пакетов составила 56,12 млрд рублей. Газпром не был обязан выкупать доли участия, т.к. все партнеры поровну делят риски проекта, но есть нюанс.

Газпром заинтересован в сохранении контракта South Stream Transport на укладку трубы с Saipem, особенно в условиях действующих санкций Запада.

Власти Италии, несмотря на санкции, разрешили Saipem строить трубу в Черном море. Трубоукладчик, маячивший в Черном море, в немалой степени смущал умы европейцев, предполагавших то, что Газпром отказался от МГП Южный поток понарошку.

Это оказалось не так. Просто большая часть МГП Турецкий поток пройдет по маршруту МГП Южный

поток, и ничего не может помешать начать укладывать трубы уже даже сейчас.

Трубы для строительства морской трубы изготовлены и складированы в Болгарии, чтобы теперь послужить для строительства Турецкого потока.

Вероятно, на проекте Турецкий поток будут использованы два судна-трубоукладчика компании Saipem: Castoro Sei – полупогружное трубоукладочное судно с экипажем 342 чел, и Saipem 7000 – полупогружное судно – трубоукладчик с краном и экипажем до 725 чел. В начале 2000-х гг. Saipem 7000 участвовало в строительстве в Черном море МГП Голубой поток.

Турция тем временем хочет получить скидку перед началом работ. Напомним, что в марте 2015 г. Газпром согласовал перевод South Stream 569 млн евро. Напомним, что 1 декабря 2014 г. РФ и Турция договорились о строительстве нового МГП Турецкий поток, с помощью которого Турция может стать транзитной страной для российского газа в Европу. Тогда же стало известно, что РФ выходит из проекта строительства МГП Южный поток.

Россия планирует к концу 2015 г. запустить ГТС Южный коридор, по которой газ будет доставляться в МГП Турецкий поток. ●

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ В ХИМИИ

В ПОСЛЕДНЕЕ ВРЕМЯ В РОССИИ НА МНОГИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ПЛОЩАДКАХ ШИРОКО ДИСКУТИРУЕТСЯ ПРОБЛЕМА ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ, А САМО СЛОВО «ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ» ПРИОБРЕЛО ОТТЕНОК САКРАМЕНТАЛЬНОСТИ. ПРИ ЭТОМ СЛЕДУЕТ ОТМЕТИТЬ, ЧТО В ЭКОНОМИКАХ ДРУГИХ СТРАН ПРОБЛЕМА ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ НЕ ПОДНИМАЕТСЯ (НЕТ ДАЖЕ ТАКОГО ПОНЯТИЯ), А ПРОСТО СОЗДАЮТСЯ НОВЫЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПОСКОЛЬКУ РЕАЛИЗАЦИЯ ЛЮБОГО ПРОЕКТА – ЭТО И ЕСТЬ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ. ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ БОЛЕЕ ВАЖНЫМ РАССМОТРЕНИЕ ДАННОЙ ПРОБЛЕМЫ С ПОЗИЦИЙ ВЫСОКОЙ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИМПОРТА В ТЕХ СФЕРАХ, ГДЕ УЩЕМЛЯЕТСЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ОСОБЕННО – СТРАТЕГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ГОСУДАРСТВА

RECENTLY IN RUSSIA THE PROBLEM OF IMPORT SUBSTITUTION IS WIDELY DISCUSSED ON MANY PROFESSIONAL PLATFORMS, AND THE WORD "SUBSTITUTION" BECAME A SHADE OF THE SACRAMENTAL MEDIATION. IT SHOULD BE NOTED THAT IN THE ECONOMIES OF OTHER COUNTRIES, THE ISSUE OF IMPORT SUBSTITUTION ISN'T EVEN DISCUSSED (THERE IS NOT EVEN A SLANG). THE NEW PRODUCTIONS ARE SIMPLY CREATED AND REALIZATION OF ANY INTERNAL PRODUCTION PROJECT IS IN FACT THE SUBSTITUTION. SEEMS TO BE A MORE IMPORTANT CONSIDERATION OF THIS PROBLEM FROM THE POSITIONS OF THE HIGH IMPORT DEPENDENCY IN THOSE AREAS WHERE ECONOMIC AND ESPECIALLY THE STRATEGIC SECURITY OF THE STATE IS INFRINGED

Ключевые слова: импортозамещение, химия, нефтехимия, глобализация.



**Гавриленко
Валентина
Александровна,**
ученый секретарь
ОАО «НИИТЭХИМ»,
к.х.н.

В условиях глобализации мировой экономики все страны закупают для своего внутреннего рынка товары, являющиеся дефицитными по причине отсутствия или недостаточности собственных мощностей. На фоне динамичного развития ассортимента химической и нефтехимической продукции в развитых странах номенклатура продукции российского химического комплекса выглядит весьма скудно и потребители вынуждены закупать продукцию, дефицитную и не производимую в стране, по импорту. На российском рынке химической и нефтехимической продукции импортная компонента составляет 33–36%, причем в отрасли много товаров, по которым доля импорта в потреблении находится на уровне 80 и даже 100%. Высокая доля импорта как лакмусовая бумажка показывает весьма существенную недоработку российского химического бизнеса и делает проблему импортозамещения одной из первоочередных.

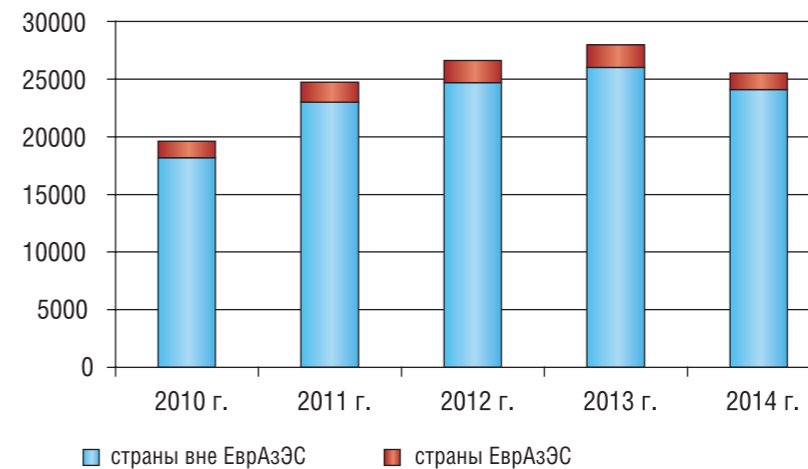
В этом году химическое сообщество будет отмечать 100-летие со дня рождения Л.А. Костанодова, талант и блестящие организаторские способности которого позволили вывести химическую промышленность СССР на передовые рубежи. У него был лозунг: «Какова химия –

такова жизнь». Это очень точное определение значимости химии в развитии общества, поскольку химическая и нефтехимическая продукция востребована практически во всех сферах человеческой деятельности.

В 2013 году импорт химической и нефтехимической продукции достиг 28 млрд. долл. (около 9% валютных затрат страны), из них примерно 16 млрд. долл. (!) было затрачено на закупку высокотехнологичной

РИС. 1

млн. долл.



продукции, необходимой для таких сфер российской экономики как автомобилестроение, строительство, сельское хозяйство, легкая промышленность, пищевая промышленность, бытовой сектор и т.д. (пластмассы, волокна, лакокрасочные материалы, шины, пестициды, катализаторы, товары бытовой химии и пр.).

В 2014 году импорт химической и нефтехимической продукции снизился на 8,2% и составил 25,5 млрд. долл. (рис.1). Основная причина снижения валютных затрат – экономический спад и рост курса доллара.

Однако нельзя не отметить благоприятное воздействие ввода в эксплуатацию нескольких импортозамещающих производств. В 2014 году наиболее значимым импортозамещающим объектом было производство ПВХ на российско-бельгийском предприятии «Русвинил» в г. Кстово

(Нижегородской обл.) мощностью 330 тыс. т/год. В 2013 году импорт ПВХ составил 501,2 тыс. т, а в 2014 г. объем поставок сократился до 241,1 тыс. т, при этом доля импортного ПВХ на российском рынке за этот период снизилась с 44,4 до 25,3%.

В общем объеме импортируемой химической и нефтехимической продукции доля продукции из стран Евразийского экономического союза невелика и находится на уровне 6–7%. Лидирующим поставщиком химической и нефтехимической продукции на российский рынок является Китай (17–18% российского рынка химикатов), чему способствует огромный производственный и экспортный потенциал китайской химической промышленности (в 2012 году производство было на уровне 752 млрд. долл. против 80 млрд. долл. в РФ), а также активная политика китайских товаропроизводителей, направленная на расширение своих ниш на рынках других стран. Что же китайские товаропроизводители

химической и нефтехимической продукции поставляют в Россию? Номенклатура импорта из Китая весьма многообразна, но основными товарными позициями являются изделия из пластмасс (в широчайшем ассортименте) и обувь из полимерных материалов (рис. 2). Получается, что российский бизнес упускает прибыль, которую получают китайские компании от поставок не такой уж сложной для производства продукции (в 2013 году китайских изделий из пластмасс и обуви из полимеров Россия закупила на весьма значительную сумму – 2,5 млрд. долл.).

Крупными поставщиками химической и нефтехимической продукции являются государства Евросоюза (примерно 30% импорта), среди которых следует выделить Германию, на долю которой приходится примерно 15% импорта продукции химического комплекса. Важной составляющей импортных потоков из стран ЕС является дорогостоящая продукция малой химии – полиэфины, полисульфоны, смолы алкидные, меламиновые, полиимидные, катализаторы, пластификаторы, стабилизаторы, красители и т.п., то есть продукция, которая остро



УДК 338.12.017

РИС. 2

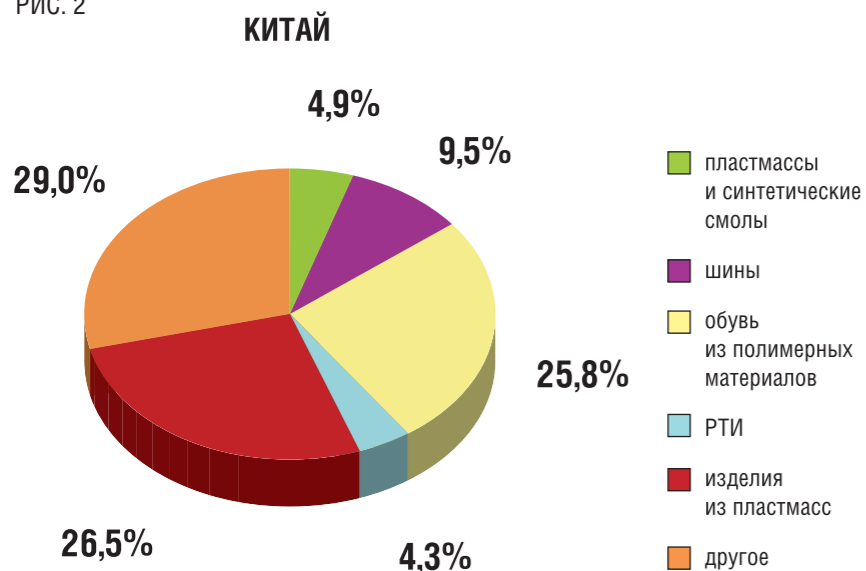
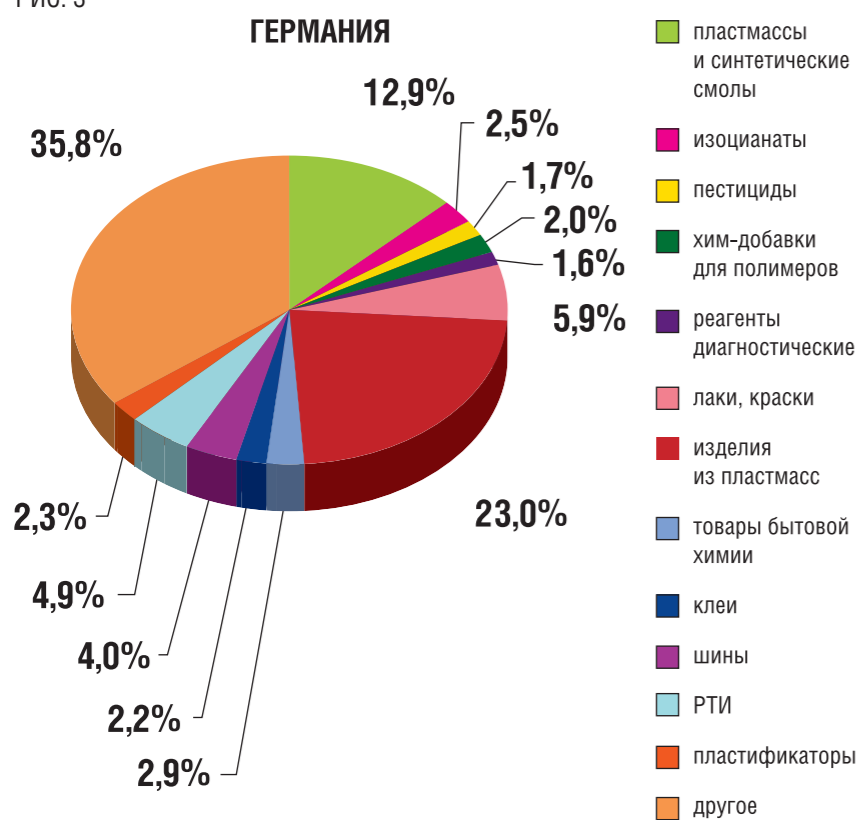


РИС. 3



востребована в различных секторах российской экономики, но из-за колоссального ассортимента и малых объемов выпуска пока трудно осваивается российскими игроками химического рынка.

Если посмотреть на товарные структуры импорта химической и нефтехимической продукции из основных стран-контрагентов России – Китая и Германии (рис. 2, 3), то однозначно просматривается превалирование

товаров конечного назначения, то есть импортируется в основном продукция с высокой добавленной стоимостью, которая дефицитна по причине недостаточности или отсутствия собственных мощностей.

Можно ли представить ситуацию, когда российский химический комплекс сможет полностью удовлетворить потребности внутреннего рынка в химической и нефтехимической продукции? Конечно, нет.

И не только потому, что при широчайшем ассортименте выпускаемой продукции это нереально, но и потому, что в современных условиях разделения труда это в принципе не нужно. Важно найти те производственные ниши, которые обеспечивают наибольшую прибыль.

Россия, как известно, богата углеводородным и минеральным сырьем, поэтому российскому химическому комплексу, использующему более дешевое сырье, выгодно создание крупнотоннажных химических производств. В результате потребности в малотоннажной химической продукции в значительной степени удовлетворяются за счет импорта. При этом необходимо осознавать, что товары малой химии способствуют инновационному развитию других отраслей, востребованы внутренним рынком и для некоторых из них, являющихся приоритетными и критически важными, высокая зависимость от импорта не может не вызывать беспокойство.

Разберем это на примере катализаторов, которые относятся к особо важному классу функциональных материалов. Доля промышленных технологий, использующих каталитические процессы в химическом комплексе России составляет около 70%. Типичные примеры использования каталитических технологий – получение аммиака, метанола, химических волокон, красителей, пластмасс и др.

Из-за периодичности использования катализаторов установки по их получению создаются непосредственно на производствах, использующих катализаторы для проведения процессов, поэтому количество компаний, занимающихся поставками катализаторов на мировой рынок, ограничено. Так, изготовителями и экспортерами катализаторов полимеризации олефинов являются всего 5 компаний: BASSELL POLYOLEFINE (Германия, Италия), UNIVATION TECHNOLOGIES (США), MOMENTIVE PERFORMANCE MATERIALS (США), DOW CHEMICAL (США), BASF (Германия). Именно эти компании поставляют на российский рынок катализаторы полимеризации олефинов (рис. 4),

РИС. 4



способствующие образованию полимеров однородной структуры, отличающихся повышенной прочностью, жесткостью, прозрачностью и легкостью.

На сегодняшний день по катализаторам полимеризации этилена зависимость от импорта составляет 50%, а пропилена – все 100%, то есть если России откажут в поставках данной продукции (что в условиях лавинообразных санкций не исключено), встанут все производства полипропилена, сократится выпуск полиэтилена. В связи с этим проблема создания собственных мощностей по выпуску катализаторов стоит весьма остро, но, что хотелось бы отметить, уже есть обнадеживающие примеры ее решения.

Так, в конце 2014 года на заводе окиси этилена в Нижнекамскнефтехиме (НКНХ) была введена в эксплуатацию первая нитка производства катализаторов синтеза изопрена (сырья для производства изопренового каучука и далее – шин), мощностью 2,4 тыс. т в год. Над проектом работали научно-технологические и проектно-конструкторские центры НКНХ и лаборатория адсорбционных и каталитических процессов Казанского университета, то есть фактически он реализован в формате инжинирингового центра.

Рассматривая проблему импортозамещения в столь

специфической области как производство катализаторов, следует отметить сознательно создаваемую иностранными компаниями ограниченность маневров российских разработчиков. Имеется в виду навязывание некоторыми поставщиками технологий и оборудования обязательств работать только накупаемых у них катализаторах. Тем не менее, производство катализаторов – это весьма прибыльный бизнес (затраты окупаются за 1,5–2 года) и разработки новых отечественных катализаторов в России ведутся весьма интенсивно.

В новосибирском Институте катализа им. Г.К. Борескова СО РАН разработан титан-магнийевый катализатор полимеризации олефинов, не уступающий зарубежным аналогам

и в настоящее время ведутся работы по организации в г. Томск промышленного производства мощностью 100 т в год. В Институте проблем химической физики РАН разработаны эффективные иммобилизованные металлоценовые катализаторы, которые могут быть использованы для синтеза полиолефинов в промышленных технологиях: газофазном, суспензионном режиме или в среде жидкого мономера, и, в зависимости от типа закрепленного катализатора, могут быть направлены на синтез различных полиолефинов с широким спектром свойств.

В химическом комплексе много других примеров запредельной зависимости от импорта. Например, отсутствует производство эпихлоргидрина, используемого в производстве эпоксидных и ионообменных смол, полибутилентерефталата, необходимого для производства оболочек для оптоволоконных кабелей, полисульфонов для электротехники и т.д., то есть в стране отсутствует производство целого ряда инновационной высокотехнологичной продукции, необходимой для развития важнейших сфер российской экономики.

На рис. 5, 6 показаны ниши для импортной продукции в таких крупнотоннажных секторах химии как химические волокна и шины для легковых автомобилей. Из приведенного очевидно, что зависимость от импорта в отмеченных секторах химического комплекса превышает порог экономической безопасности, причем причины столь неблагоприятной ситуации различны: для сектора химических волокон и нитей – это невыгодность создания волоконных производств большой мощности (маломощные проекты нерентабельны) при ограниченном



РИС. 5



РИС. 6



спросе на химические волокна и нити вследствие критического состояния легкой промышленности. Импорт шин для легковых автомобилей определяется прежде всего наличием в российском автопарке большой доли импортных машин, владельцы которых предпочитают зарубежные модели колес.

Приведенные примеры импортозависимости в области химического производства раскрывают специфику этого процесса, то есть проблему импортозамещения необходимо решать комплексно, с учетом значимости продукта для инновационного развития потребителей, темпов развития

внутреннего и внешнего спроса, наличия сырьевой базы, возможности получения импортозамещающего продукта, конкурентоспособного как по цене, так и по потребительским параметрам с зарубежными аналогами.

Мировой опыт свидетельствует о том, что создание импортозамещающих производств должно прежде всего опираться на частную инициативу, но при этом гибко поддерживаться государством. В самый канун 2015 года (31 декабря 2014 года) в Государственной Думе был принят разработанный в Минпромторге России федеральный закон № 488 ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации», который закладывает основу для применения новых инструментов реализации промышленной политики, в том числе в рамках содействия импортозамещению. Одним из таких инструментов является специальный инвестиционный контракт между Российской Федерацией, в лице уполномоченного органа, и инвестором, принимающим на себя обязательства по созданию или освоению производства промышленной продукции на территории РФ. Контракт заключается сроком на 10 лет и может предусматривать различные льготы: по налогам и сборам, по арендным платежам за пользование государственным имуществом, льготные тарифы на товары, работы, услуги, подлежащие регулируемому ценообразованию. Это могут быть и иные льготы и преференции, предусмотренные законодательством РФ.

Отмеченный механизм позволяет учитывать отраслевую специфику и применять меры государственной поддержки с учетом особенностей конкретных товарных групп и таким образом будет способствовать достижению целевых показателей импортозамещения.

В качестве другого важного механизма содействия импортозамещению может рассматриваться Фонд развития промышленности, который предусматривает возврат финансирования по сниженным ставкам при реализации инвестиционных проектов субъектами среднего бизнеса.

Рассматривая проблему импортозамещения, представляется целесообразным отметить важную роль промышленных парков, особенно при решении вопросов размещения малых и средних производств. В настоящее время в химическом комплексе функционируют 5 парков, на площадках которых выпускаются изделия из пластмасс, товары бытовой химии и др., то есть производится продукция малого бизнеса, ранее закупаемая по импорту. С 2015 года запускается программа компенсации расходов субъектов Российской Федерации на создание промышленных парков, что, безусловно, будет способствовать расширению малого и среднего бизнеса.

Проблема зависимости от импорта затронула практически все отрасли промышленного производства, приобрела общероссийское

звучание. В целях нивелирования ее негативного воздействия в Министерстве промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторге России) разработан «План содействия импортозамещению в промышленности» и утвержден план мероприятий по импортозамещению в 19 отраслях промышленности, в том числе в отрасли химической промышленности (Приказ №646 от 31 марта 2015 года).

Перечень продукции, по которой запланировано снижение доли импорта в потреблении (для большинства – со 100%) до экономически и стратегически приемлемых уровней, включает 35 наименований химической продукции, в том числе отдельные виды химических волокон и нитей, на рынке которых, как отмечено выше, весьма широкая ниша для импорта.

Важнейшую роль в реализации разработанных отраслевых планов импортозамещения сыграет Комиссия по импортозамещению, которую планируется создать при правительстве.

Таким образом, в России создаются условия для активизации процесса импортозамещения, при этом импортозамещение в сфере производства высокотехнологичной химической продукции следует рассматривать как область успешного бизнеса. Подтверждением этому тезису является мировой опыт, показывающий, что цены на продукты переработки сырья в разы превышают цены на первичные ресурсы (нефть, природный газ, ПНГ).

KEY WORDS: the substitution, chemistry, petrochemistry, globalization.

Златоустовская Оружейная Компания

Новая серия городских ножей «Гражданин»

А также изготовление украшенного клинкового оружия, посуды, изделий из камня, сувениров

Челябинская обл., г. Златоуст, ул. Аносова, 177.
 Тел./ факс: (3513) 62-22-44, 62-11-44, 62-08-44, 62-27-70

www.zok.ru E-mail: zok@zok.ru

АВТОМОБИЛЬНЫЙ БЕНЗИН: КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ

ВОЗВРАТ К ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ПРИВЕДЕТ К УВЕЛИЧЕНИЮ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТОПЛИВА, А ОТЛОЖЕННЫЙ СПРОС НА АВТОМОБИЛИ ПРИ ОГРОМНОМ ПОТЕНЦИАЛЕ РОССИЙСКОГО АВТОРЫНКА ЗАФИКСИРУЕТ РОСТ АВТОПАРКА В ТЕЧЕНИИ НЕСКОЛЬКИХ ЛЕТ. ГОТОВА ЛИ БУДЕТ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩАЯ ОТРАСЛЬ ОБЕСПЕЧИТЬ ВНУТРЕННИЙ РЫНОК БЕНЗИНОМ, УЧИТЫВАЯ, ЧТО С 2016 Г. ОН ВСЕ ДОЛЖЕН БУДЕТ СООТВЕТСТВОВАТЬ 5 ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ КЛАССУ? КАКИЕ МЕРЫ НЕОБХОДИМО ВЫРАБОТАТЬ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОФИЦИТНОСТИ ВНУТРЕННЕГО РЫНКА И УВЕЛИЧЕНИЯ ЭКСПОРТА ВЫСОКООКТАНОВОГО ТОПЛИВА НА ЗАРУБЕЖНЫЕ РЫНКИ?

A RETURN TO POSITIVE MACROECONOMIC INDICATORS WILL LEAD TO INCREASED CONSUMPTION OF FUELS, AND PENT-UP DEMAND FOR CARS WITH THE HUGE POTENTIAL OF THE RUSSIAN CAR MARKET WILL RECORD GROWTH OF THE VEHICLE FLEET WITHIN A FEW YEARS. WILL THE REFINING INDUSTRY IS READY TO MEET THE DOMESTIC GASOLINE MARKET, GIVEN THAT, FROM 2016, IT MUST MEET ALL 5 ECOLOGICAL CLASS? WHAT MEASURES SHOULD BE DEVELOP TO ENSURE PROFICIENCY DOMESTIC MARKET AND INCREASE EXPORTS OF HIGH-OCTANE FUEL INTO FOREIGN MARKETS?

Ключевые слова: бензин, нефтепереработка, экспорт, модернизации, высокооктановое топливо, Евро-6, биоэтанол.

Ершов Михаил Александрович, заведующий лабораторией по разработке перспективных и специальных бензинов, ОАО «ВНИИ НП» к.т.н.

Бензин – основной вид топлива для легковых автомобилей в России, поэтому обеспечение его производства требуемого качества и объема – одна из главных задач нефтеперерабатывающей промышленности.

За последние годы структура выработки автомобильных бензинов в нашей стране поменялась радикально. Только с 2010 по 2014 годы доля автобензинов 4 и 5 экологических классов увеличилась с 14 до 85% [1]. Основное ограничение, которое необходимо было преодолеть заключалось в снижении доли бензина риформинга для соответствия норме по содержанию ароматических

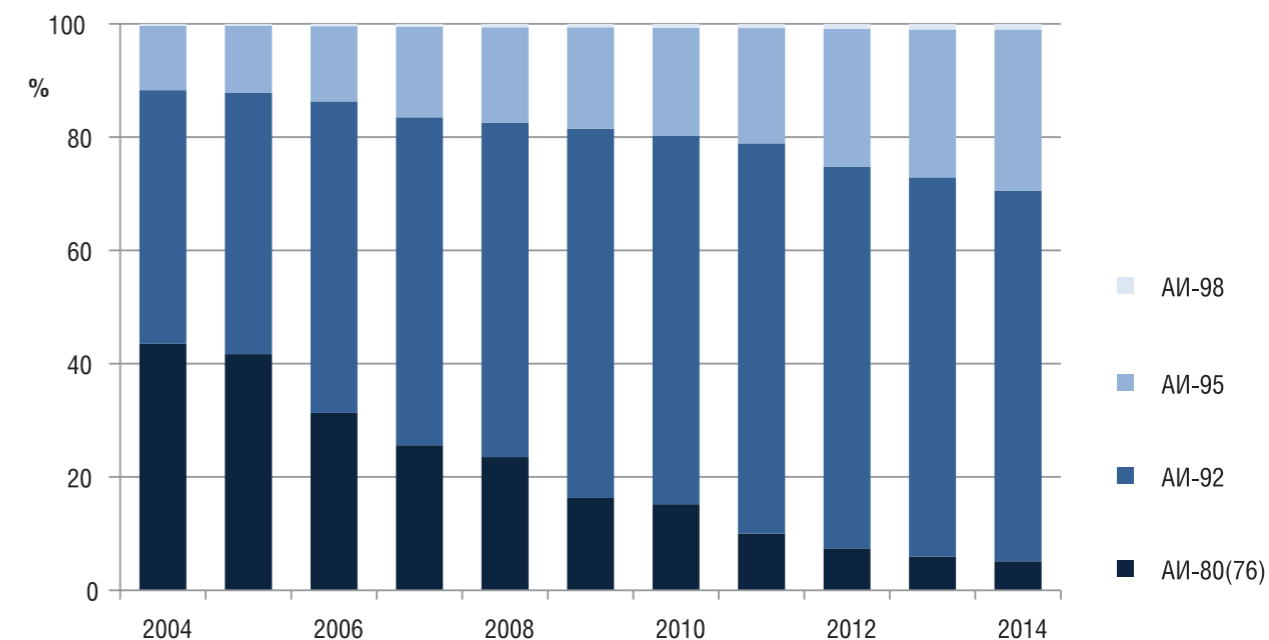
углеводородов – не более 35% об. Это было достигнуто в первую очередь за счет строительства установок изомеризации пентан-гексановой фракции на многих крупных НПЗ.

Главной движущей силой произошедших перемен явилось введение дифференцированной шкалы акцизов на бензины разных экологических классов. В 2012–2014 гг. средняя разница между налогом для топлив 3 и 5 классов составила 3228 руб./т или около 2,4 руб. за литр бензина [2].

Помимо улучшения экологических свойств выпускаемых в России бензинов, произошло серьезное изменение структуры их производства в зависимости от марок, определяемых детонационной стойкостью. На рис. 1 показана динамика выработки автомобильных бензинов АИ-80(76), АИ-92, АИ-95 и АИ-98 в период с 2004 по 2014 гг. в России.

УДК 665.733.5

РИСУНОК 1. Производство автобензинов по маркам в 2004–2014 гг. [3, 4]



За последние 10 лет доля низкооктановых бензинов АИ-80 (76) снизилась с 43,5 до 5,1%. Причиной этого является изменение структуры отечественного автопарка.

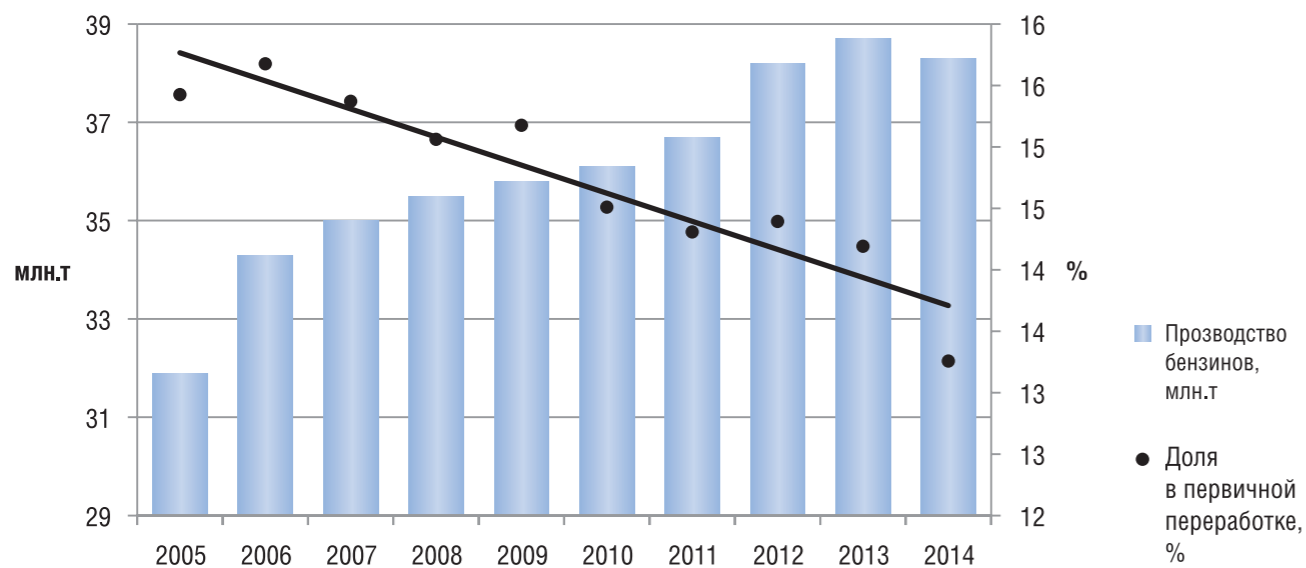
В таблице 1 приведены данные по двадцати наиболее продаваемым моделям легковых автомобилей в России в 2012–2014 гг., а также требования автопроизводителей к октановому числу бензина. Как

видно, только 4 из 20 моделей допускают использование бензина АИ-92, для всех остальных рекомендуется топливо с октановым числом не менее 95 ед. по исследовательскому методу.

ТАБЛИЦА 1. Топ-20 моделей наиболее продаваемых новых легковых автомобилей в России в 2012–2014 гг. [5,6]

№	Марка	Модель	Количество, шт.	Требования к марке бензина	Нормы токсичности автомобиля
1	Lada	Granta	440 908	АИ-95	Евро-3/4
2	Hyundai	Solaris	339 411	АИ-91/95	Евро-4
3	Kia	New Rio	268 166	АИ-91/95	Евро-4
4	Lada	Kalina	253 459	АИ-95	Евро-3/4
5	Lada	Priora	231 456	АИ-95	Евро-3/4
6	Renault	Duster	207 184	АИ-91/95	Евро-4
7	VW	Polo	200 903	АИ-95	Евро-4
8	Ford	Focus	187 221	АИ-95	Евро-5/6
9	Renault	Logan	170 062	АИ-91/95	Евро-5
10	Chevrolet	Niva	156 116	АИ-95	Евро-4
11	Lada	4x4	149 281	АИ-95	Евро-3/4
12	Chevrolet	Cruse	147 188	АИ-95	Евро-5
13	Lada	Largus	137 360	АИ-95	Евро-4
14	Renault	Sandero	129 218	АИ-95	Евро-5
15	Nissan	Qashqai	109 242	АИ-95	Евро-5
16	Lada	Samara	108 069	АИ-95	–
17	Toyota	RAV 4	105 970	АИ-95	Евро-4/5
18	Toyota	Camry	101 631	АИ-95	Евро-4/5
19	Kia	Sportage	96 773	АИ-95	Евро-4
20	Kia	New Ceed	76 168	АИ-95	Евро-4

РИСУНОК 2. Производство автобензинов и их доля в объеме первичной переработки нефти в 2005–2014 гг. [4]



Улучшение экологических характеристик автомобильных бензинов при одновременном увеличении их октанового числа привело к уменьшению выхода автобензинов от объема первичной переработки (рис. 2). В результате за последние годы экспорт бензина уменьшился, а импорт достиг 1,4 млн.т в год (рис. 3).

Дальнейшее развитие производства автомобильных бензинов зависит от спроса на бензин на внутреннем и внешних рынках, что частично определяется динамикой обновления и структуры автопарка, а также от выполнения планов модернизации НПЗ

В период 2010–2014 гг. подавляющее большинство реализованных проектов в нефтепереработке были направлены на повышение качества топлив, при этом установок, повышающих глубину переработки нефти, построено значительно меньше. В конце 2014 года вступили в силу поправки в налоговое законодательство, согласно которым в период с 2015 по 2017 гг. экспортные пошлины на мазут должны увеличиться с 66 до 100% от нефтяной пошлины, ставки акцизов на нефтепродукты – уменьшиться в 2,2 раза, при этом с 2016 года разницы в ставках для топлив различных классов не предусматривается. При необходимости снижения производства мазута, основные ресурсы должны быть направлены на установки, повышающие глубину

переработки нефти. Согласно данным ОАО «ВНИПИнефть» на конец 2014 года суммарная мощность процессов, которые направлены на углубление переработки нефти и должны быть построены на НПЗ в ближайшие 5–10 лет, составляет около 84 млн.т/г. Но только 16 млн.т/год из них приходится на установки каталитического крекинга, позволяющие получать высокооктановый компонент автомобильного бензина. Остальные мощности – это процессы гидрокрекинга вакуумного газойля и остаточного сырья (около 47 млн.т/г) и коксования (около 21 млн.т/г), дающие в первую очередь

компоненты дизельного топлива и низкооктановые бензиновые фракции. Кроме того в условиях существенного ограничения доступа к финансированию, многие проекты по строительству новых установок будут перенесены или закрыты [8].

Очевидный дисбаланс планируемой модернизации в сторону дизельного топлива даже с учетом возникших финансовых проблем с реализацией проектов не вызывает серьезных опасений по будущему рынка автобензинов ни со стороны Минэнерго, ни крупнейших нефтяных компаний. Причина тому – ожидание снижения спроса топливо в среднесрочной перспективе.

РИСУНОК 3. Экспорт и импорт автобензинов в России в 2007–2014 гг. [4, 7]



Несмотря на оправданность ожиданий по спросу, будущие проблемы на рынке бензинов могут быть крайне серьезными. Возврат к положительным макроэкономическим показателям наряду с укреплением рубля неизбежно вернет к ежегодному приросту потребления топлив, а отложенный спрос на автомобили при огромном потенциале российского авторынка зафиксирует рост автопарка в течении нескольких лет. Нефтепереработка может внезапно оказаться не готовой к обеспечению внутреннего рынка бензином, тем более, что весь он с 2016 года должен соответствовать 5 экологическому классу.

Кроме того, нефтяными компаниями практически не рассматриваются внешние рынки высокооктанового автомобильного бензина, несмотря на то, что для этого сейчас имеются все возможности: выпускаемый на отечественных НПЗ бензин соответствует самым высоким мировым экологическим стандартам и при этом имеет одну из наиболее низких мировых цен в долларовом эквиваленте.

Таким образом, необходимо вырабатывать системные решения, направленные на обеспечения текущей и будущей профицитности внутреннего рынка и увеличения экспорта высокооктанового топлива на зарубежные рынки.

Первым из таких решений должно стать максимально рациональное использование достигнутого уровня качества автомобильных бензинов с учетом структуры отечественного автопарка и перспектив его развития.

Несмотря на успехи в производстве бензинов 4 и 5 экологических классов, структура российского парка легковых автомобилей по нормам токсичности изменилась незначительно – на автомобили Евро-4 и 5 в 2013 году пришлось только 24% автопарка. Даже за последние 3 года из 20 наиболее продаваемых автомобилей только 7 отвечало требованиям Евро-5, при этом 4 соответствовало Евро-3 (табл. 1).

Поскольку «чистоту» отработавших газов в преимущественной степени определяет автомобиль, а не топливо, можно заключить, что огромные инвестиции в нефтепереработку не привели к адекватному улучшению экологии. В

этой ситуации необходимо в первую очередь ускорить обновление автопарка техникой с нормами выбросов Евро-5 и выше. Согласно планам ЕЭК [9] все легковые автомобили, выпускаемые в оборот на территории стран Таможенного союза должны соответствовать стандарту Евро-5 с 2017 года. Но даже так доля таких автомобилей в отечественном автопарке достигнет 50% только к 2025 году. Однако, с 2016 года в обращении на территории России должен находиться только бензин 5 класса, который в течение долгих лет будет сгорать в несоответствующих ему автомобилях, не принося ожидаемого эффекта и более того вызывая дополнительные затраты на свое производство.

Для рационального использования производственных ресурсов в этом случае разумно несколько изменить подход к регулированию экологических характеристик бензинов. Для этого целесообразно в качестве базового уровня требований к автомобильному бензину, выпускаемому в оборот на территории РФ, установить нормы 4 класса, а выпуск бензинов 5 класса и выше стимулировать экономическими методами, например акцизами.

Детонационная стойкость – одно из важнейших свойств автомобильного бензина. Способность топлива противостоять детонационному горению имеет не только эксплуатационное значение, но и экологическое: чем выше эта способность, тем с более высокой степенью сжатия может работать двигатель, а значит с большей экономичностью и как следствие с меньшим удельным выбросом CO₂. Детонационная стойкость выражается значениями октановых чисел, повышение которых – наиболее затратная часть технологии производства автомобильных бензинов.

Во многих ведущих странах производство автомобильных бензинов различной детонационной стойкости осуществляется по специальным программам, в которых определяется оптимальный уровень октановых чисел, учитывающий возможности нефтепереработки и автопроизводителей, при которых достигается наибольший экологический и экономический эффекты. Например, в ЕС, где основная задача – улучшение

экологии, преимущественную долю (более 99,5%) занимают бензины АИ-95, АИ-98 и выше. В США, напротив, 90% потребляемого бензина эквивалентно по октановым числам отечественной марке АИ-92 – такой уровень детонационных свойств обеспечивает максимально положительный эколого-экономический эффект. При этом, как в странах ЕС, так и в США потребление по маркам бензинов полностью соответствует структуре автопарка по требованиям к детонационной стойкости топлива.

В России изменение структуры производства автомобильных бензинов, как видно из рис. 1 и табл. 1, происходит по европейскому сценарию, однако это не является результатом действия целенаправленной программы, которая в этой области в России отсутствует. Более того, на государственном уровне вообще не существует прогнозирования изменения спроса на топливо в разрезе его детонационной стойкости. Это приводит к некоторым странностям ситуациям, как например требования автомобилей Lada к октановому числу топлива. В руководствах, по эксплуатации автомобилей данной марки говорится о необходимости заправляться только автомобильным бензином АИ-95 (Премиум Евро-95). При этом многие зарубежные марки для своих бюджетных моделей (например, Hyundai Solaris, Kia New Rio, Renault Logan, Nissan Almera и др.), имеющих схожие с отечественными автомобильными характеристики двигателей (а иногда и превосходящие их), в качестве штатного топлива определяют бензины АИ-91/92.

Таким образом, для рационального использования высокооктановых бензинов необходима постоянно действующая программа по оценке фактических детонационных требований двигателей, анализу состояния и прогнозу развития автопарка в разрезе требований к детонационной стойкости бензина.

Производство высокооктановых автомобильных бензинов в своей конечной стадии заключается в смешении различных компонентов, добавок и присадок в соотношении, обеспечивающем соответствие требованиям к качеству и минимальную себестоимость. Для увеличения детонационной стойкости бензина

ТАБЛИЦА 2. Предлагаемые изменения в ТР ТС 013/2011*

Характеристики автомобильного бензина	Нормы в отношении экологического класса	
	К5	К6
Массовая доля серы, мг/кг, не более	10	10
Объемная доля углеводородов, %, не более: – ароматических – олефиновых	35 18	35 18
Объемная доля бензола, %, не более	1,0	1,0
Объемная доля монометиланилина, %, не более	1,0	1,0
Суммарное объемное содержание бензола и монометиланилина, %, не более	1,0	1,0
Массовая доля кислорода, %	не более 2,7	в пределах 2,8–3,7
Объемная доля оксигенатов, %, не более: – метанола – этанола – изопропанола – третбутанола – изобутанола – эфиров, С5 и выше – других оксигенатов (с температурой конца кипения не выше 210°C)	1 5 10 7 10 15 10	3 10 12 15 15 22 15

* Все изменяемые характеристики и нормы выделены цветом. Характеристики автомобильного бензина и нормы по ним, не указанные в таблице, для класса К6 принимаются аналогичными, как для класса К5, для остальных классов остаются без изменений.

применяются октаноповышающие компоненты и добавки, которые преимущественно производятся не на НПЗ, а на предприятиях нефте- и газохимической, а также биотехнологической отраслей. Одной из таких добавок, которая пока применяется в России, является N-метиланилин. Однако в бензинах 5 класса он запрещен. Поводом для этого стало отсутствие на момент принятия запрета результатов испытаний бензинов, содержащих N-метиланилин, на автомобилях с выбросами Евро-5 и предположение о критическом влиянии этой добавки на количество выбросов оксидов азота в отработавших газах. Несмотря на то, что впоследствии такие испытания были проведены с положительными результатами, а критическое влияние на выбросы опровергнуто, запрет снят не был. Хотя дискуссия по данному вопросу среди профильных министерств и нефтяных компаний продолжается, времени на снятие запрета остается крайне мало. Между тем на отечественный топливный рынок в большом количестве начали поступать добавки на основе других ароматических аминов зарубежного производства, которые не идентифицируются в бензине как N-метиланилин.

Поскольку Технический регламент ТР ТС 013/2011 устанавливает норму только по N-метиланилину, формального ограничения на подобные добавки нет. Таким образом, если запрет на N-метиланилин останется в силе, освободившуюся нишу на топливном рынке займут импортные добавки, а отечественные предприятия ожидают сокращения мощностей и сотрудников.

В качестве выхода из сложившейся ситуации предлагается установить для бензинов 5 класса и выше совместное нормирование бензола и N-метиланилина в концентрации не более 1% об. Введение данной нормы будет стимулировать производителей к выпуску более экологичных бензинов по сравнению с действующими требованиями 5 класса за счет снижения концентрации бензола и замены его на менее токсичный продукт – N-метиланилин, обладающий в 3 раза более высокой антидетонационной эффективностью. Реализация данного предложения предотвратит закрытие отечественных мощностей по производству N-метиланилина, при этом у ряда НПЗ появится возможность увеличить

выработку автомобильного бензина АИ-95 и АИ-98.

Среди всех видов октаноповышающих компонентов во всем мире наибольшее распространение получили оксигенаты. В России это в первую очередь метил-трет-бутиловый (МТБЭ) и метил-трет-амиловый (МТАЭ) эфиры. Общий объем их внутреннего производства – около 1,3 млн.т/год, что не превышает 3% выпуска бензинов [10]. Тогда как в ЕС и США доля оксигенатов составляет около 10%. Например, в США, это позволяет существенно снизить затраты НПЗ на производство базовых углеводородных компонентов и вовлекать в состав товарных бензинов большое количество низкооктановых фракций, доля которых в бензиновом пуле США достигает 18% [11], тогда как в России этот показатель в среднем по НПЗ не превышает 4%.

Учитывая проблемы финансирования проектов в нефтепереработке, а также дисбаланс модернизации в сторону дизельного топлива увеличение производства и потребления оксигенатов в нашей стране существенно расширит возможности выпуска высокооктановых бензинов.

ТАБЛИЦА 3. Мероприятия дорожной карты «Развитие биотехнологий и генной инженерии», касающиеся топливного биоэтанола [14]

Наименование мероприятия	Срок реализации
Проведение анализа невооруженных мощностей по производству этилового спирта с оценкой возможности их переадресации на выпуск биоэтанола	III кв. 2013 г.
Разработка технологии по внесению денатурирующих веществ при производстве биоэтанола и способа автоматического измерения и учета их концентрации	IV кв. 2014 г.
Разработка и внесение в Правительство РФ проекта ФЗ о внесении изменений в ФЗ № 171 в части регулирования производства биоэтанола и моторных биотоплив	I кв. 2015 г.
Разработка и внесение в Правительство РФ проекта ФЗ о внесении изменений в главу 22 Налогового кодекса РФ, предусматривающих реализацию биоэтанола, используемого для производства моторного биотоплива, без акцизов	I кв. 2015 г.
Разработка предложений о внесении изменений в Технический Регламент Таможенного союза 013/2011 в части использования биоэтанола в автомобильном бензине	II кв. 2015 г.
Организация промышленного производства биоэтанола: 1-й этап – пилотный проект 2-й этап – внедрение (с учетом новых организационных и правовых основ)	IV кв. 2014 г. IV кв. 2015 г.

Этому можно способствовать введением в ТС (ТР ТС 013/2011) [12] требований к автомобильному бензину экологического класса К6, предназначенного для автомобилей Евро-5 и 6. Характеристики и нормы в отношении нового класса К6 предлагается установить в соответствии с последней редакцией европейского стандарта на бензины – EN 228-2012 [13]. Основным отличием требований к бензину класса К6 по сравнению с К5 является более высокое максимально-допустимое содержание оксигенатов, увеличенное с 2,7 до 3,7% масс. (по кислороду). Необходимо отметить, что подобное содержание оксигенатов соответствует требованиям подавляющего большинства автомобилей, эксплуатируемых в России. Таблица 2 содержит предлагаемые нормы в отношении бензина экологического класса К6, а также изменения требований к классу К5 в части N-метиланилина.

Повышение предельной концентрации оксигенатов расширит возможности НПЗ по выпуску высокооктановых автомобильных бензинов марок АИ-95 и АИ-98, в том числе, за счет использования топливного биоэтанола, широкомасштабное применение которого в соответствии с утвержденной государственной программой и дорожной картой развития

биотехнологий должно быть осуществлено в течение 3 лет. Согласно первоочередным мероприятиям дорожной карты (табл. 3) на 2015 год запланировано снятие алкогольного акцизов с топливного биоэтанола, являющегося главным сдерживающим фактором развития производства и применения биоэтанола в России.

Рекомендации и предложения, изложенные в настоящей статье, позволят увеличить производство высокооктановых автомобильных бензинов, полностью соответствующих требованиям современного и перспективного автопарка даже в существующих условиях ограниченного финансирования проектов модернизации нефтепереработки и принятых изменений налогового режима. ●

Литература

- Интернет-ресурс – Официальный сайт Министерства энергетики РФ – Раздел новостей URL: http://minenergo.gov.ru/press/min_news/1792.html?sphrase_id=12059 (дата обращения 17.04.2015)
- Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) // КонсультантПлюс. ВерсияПроф. – 2015 г.
- Ершов, М.А. Внимание! Дефицит октанового числа [Текст] / М.А. Ершов, В.Е. Емельянов // Методы оценки соответствия. – 2013. – № 6. – С. 7 – 11.
- Интернет-ресурс – Официальный сайт Министерства энергетики РФ – Статистика нефтяного комплекса URL: <http://minenergo.gov.ru/activity/oilgas/> (дата обращения 23.03.2015)

- Продажи легковых и лёгких коммерческих автомобилей в России в декабре 2013 г. Ассоциация Европейского бизнеса. Пресс-релиз от 15.01.2014.
- Продажи легковых и лёгких коммерческих автомобилей в России в октябре 2014 г. Ассоциация Европейского бизнеса. Пресс-релиз от 15.01.2015 г.
- Интернет-ресурс – Официальный сайт Федеральной таможенной службы – URL: <http://www.customs.ru/> (дата обращения 23.03.2015).
- Капустин В.М. Развитие нефтепереработки в России в условиях падения цены на нефть, слабого рубля и экономических санкций / В.М. Капустин // Научный семинар в РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина 02.03.2015. – 43 с.
- Интернет-ресурс – Официальный сайт Евразийской экономической комиссии / Система технического регулирования в области колесных транспортных средств – URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/techreg/deptexreg/questions/Documents/Презентация_на_сайт.pdf (дата обращения 23.03.2015).
- Рынок МТБЭ и высокооктановых компонентов в России и странах СНГ. [Текст] / В.М.Ицкевич // Argus. Презентация. – 2014. – 21 с.
- Интернет-ресурсы: Министерство Энергетики США (U.S. Department of Energy) – Официальный сайт – URL: <http://www.afdc.energy.gov> (дата обращения - 23.03.2015).
- Технический регламент Таможенного союза «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту» [Текст]: ТР ТС 013/2011. – Утверждён Решением комиссии таможенного союза от 18 октября 2011 г. № 826. – 2011. – 22 с.
- EN 228:2012 Automotive fuels. Unleaded petrol. Requirements and test methods. – BSI, 2012. – 28 p.
- План мероприятий («дорожная карта») «Развитие биотехнологий и генной инженерии», утвержденный Правительством РФ от 18 июля 2013 г. № 1247 p.

KEY WORDS: gasoline, oil refining, export, upgrading, high-octane fuel, bioethanol.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКООКТАНОВЫХ БЕНЗИНОВ



Капустин Владимир Михайлович,
проф., д-р. техн. наук
зав. кафедрой «Технологии переработки нефти»
Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина



Чернышева Елена Александровна,
проф., к.х.н.
зам. зав. кафедрой «Технологии переработки нефти»
Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина



Хакимов Роман Вильевич,
аспирант
Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина

ПРОГРЕССИВНЫЙ РОСТ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДВИГАТЕЛЕЙ БЫЛ БЫ НЕВОЗМОЖЕН БЕЗ УЛУЧШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА БЕНЗИНА. ДАННОЕ УЛУЧШЕНИЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ НОВЫМИ ОБЛАГОРАЖИВАЮЩИМИ ПРОЦЕССАМИ ПОЛУЧЕНИЯ БЕНЗИНОВЫХ КОМПОНЕНТОВ, ВОВЛЕЧЕНИЕМ В СОСТАВ БЕНЗИНОВ КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ (ОКСИГЕНАТОВ), В ТОМ ЧИСЛЕ ИЗ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, А ТАКЖЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИСАДОК РАЗЛИЧНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

THE PROGRESSIVE GROWTH OF THE FEASIBILITY AND ENVIRONMENTAL PERFORMANCE OF THE ENGINES WOULD HAVE BEEN IMPOSSIBLE WITHOUT IMPROVEMENT OF OPERATIONAL PROPERTIES AND QUALITY OF GASOLINE. THIS IMPROVEMENT IS PROVIDED BY NEW SOPHISTICATED PROCESSES OF PRODUCING GASOLINE COMPONENTS INVOLVED IN THE COMPOSITION OF GASOLINE OXYGEN-CONTAINING COMPOUNDS (OXYGENATES), INCLUDING ONES FROM RENEWABLE PLANT RAW MATERIALS, AS WELL AS THE USE OF ADDITIVES OF VARIOUS FUNCTIONAL PURPOSES

Ключевые слова: высокооктановые бензины, риформинг, каталитический крекинг, алкилат, изомеризат, кислородсодержащие соединения, оксигенаты.

Автомобильный бензин является одним из наиболее многотоннажных продуктов нефтепереработки. Повсеместно востребованный и социально значимый автобензин претерпел за последний период большие изменения в компонентном, углеводородном и химическом составе в соответствии с постоянно растущими требованиями по качеству и экологической безопасности транспорта.

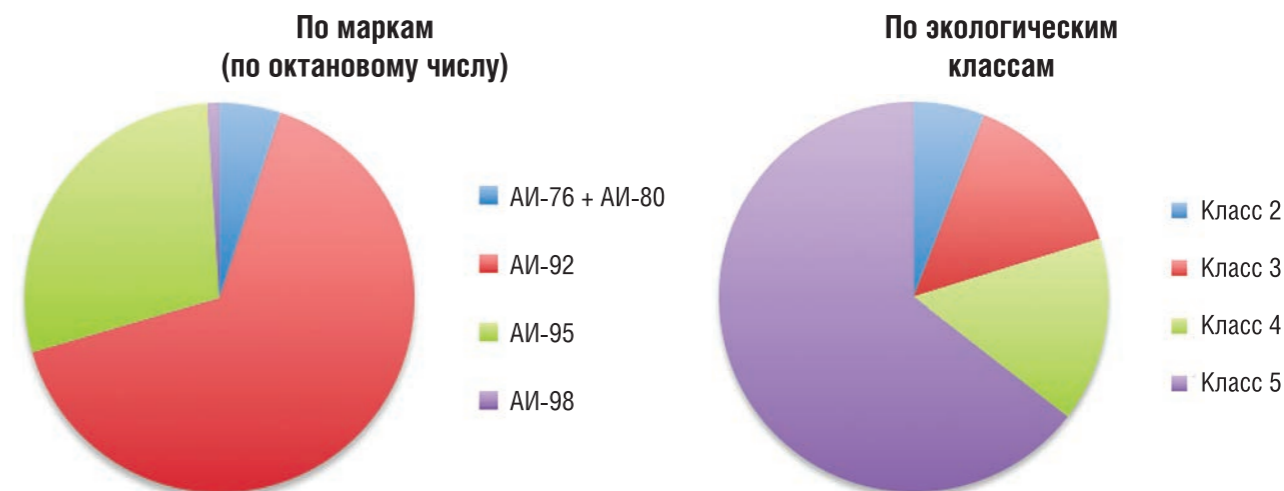
В последние годы в мире рост спроса на бензин в 1,5 раза меньше, чем на дизельное топливо, при этом наблюдается мировое снижение цен как на бензин, так и на дизельное топливо. Изменение рынка топлив происходит на фоне ужесточения экологических законов и повышения требований к качеству топлив. Мировое производство данного продукта составляет более одного миллиарда тонн в год. В ЕЭС разрешен только бензин Евро-5, который содержит пониженное количество серы, бензола, ароматических углеводородов и алкенов. Евро-6 отличается от Евро-5 повышенным содержанием кислорода.

В России же за 2014 год производство бензина составило около 38,3 млн. тонн, из которых 35,7 млн. тонн пошло на внутреннее потребление. Следует отметить, что в 2013 году было произведено на 1,0 % больше автомобильного бензина, чем в 2014 г. Снижение выработки бензина российскими НПЗ сопровождается увеличением спроса на бензин в России. Производство автомобильного бензина марки АИ-92 составило 65,4% от всего произведенного объема, а марки АИ-95 – 28,5%. По сравнению с 2011 годом производство бензинов класса 4 и 5 увеличилось в 3 раза и составило 79,6% (рис. 1).

С 1 января 2016 года в России, по требованиям Технического регламента на топлива, необходимо обеспечить выпуск топлива класса 5. В соответствии с прогнозом производства и потребления моторных топлив в РФ, к 2020 году возможно возникновение потенциального дисбаланса производства и потребления высокооктановых бензинов класса 5 в сторону выпуска недостаточного количества бензинов марок

УДК 662.11.4

РИС. 1. Производство автомобильных бензинов в России



высокого качества. Автомобильный бензин класса 5 должен содержать бензола – не более 1,0% об., серы – не более 10 ppm, ароматических углеводородов – не более 35% об., олефиновых углеводородов – не более 14% масс., кислорода – 2,7% масс. До 100°C перегоняется не менее 46% об., а до 150 – не более 75% об. Из технического регламента на сегодняшний день удалено требование по октановому числу для бензинов класса 3–5.

С 2014 года изменяется налоговое законодательство на топливо. Для бензинов предполагается снижение экспортных пошлин с 90% от пошлины на сырую нефть в 2014 году до 30% к 2017 году. В то же время с 2014 года увеличиваются налоговые ставки на бензины, не соответствующие классам 4 и 5, а с 2016 года на бензины, не соответствующие классу 5.

На протяжении последних ста лет компонентный, углеводородный и химический состав автомобильного бензина постоянно изменялся, обеспечивая непрерывное улучшение технико-экономических и экологических показателей двигателей внутреннего сгорания. Вместе с тем, в результате применения бензина в глобальном масштабе токсичные продукты его сгорания в автомобильных двигателях стали одними из главных и наиболее опасных источников загрязнения окружающей среды, губительно влияя на жизнь и здоровье людей, особенно в городах и густонаселенных районах. Кроме того, при сгорании каждого килограмма бензина расходуется более 14 кг чистого воздуха, а образующийся при сгорании углекислый газ

вносит наибольший вклад в создание парникового эффекта и глобального потепления климата. Сотни нефтеперерабатывающих заводов, работающих в составе вертикально-интегрированных нефтяных компаний, оснащаются все большим количеством новых установок, в которых реализованы сложнейшие термокаталитические и химические процессы вторичной переработки нефтяных фракций для увеличения выхода и улучшения эксплуатационных свойств автомобильного бензина.

Автомобильный бензин по своему компонентному составу – один из наиболее сложных из всех нефтепродуктов. В зависимости от процессов переработки нефти, используемых на нефтеперерабатывающем заводе, и соответствующего набора установок в состав бензина может влекаться от восьми до двенадцати и более компонентов первичной и вторичной переработки нефти, что позволяет не только максимально увеличить выход бензина из перерабатываемой нефти, но и обеспечить высокий уровень его эксплуатационных, экологических свойств и соответствующих показателей качества, отвечающих требованиям современных автомобилей. К основным компонентам товарных бензинов относятся бензин каталитического крекинга, бензин риформинга, алкилат, бензин изомеризации, бензины гидропроцессов и кислородсодержащие добавки.

Процесс каталитического риформинга. Занимает ведущее место в производстве товарных бензинов. Для получения высокооктанового компонента

в риформинге используют прямогонную бензиновую фракцию 85–180°C. Сущность процесса – превращение низкооктановых алканов в высокооктановые арены при высокой температуре и давлении на платинорениевом алюмооксидном катализаторе. Все современные катализаторы риформинга бензиновых фракций состоят из оксида алюминия, выполняющего роль активного носителя, и платины, которая обладает гидрирующими-дегидрирующими свойствами. В зависимости от свойств катализатора риформат имеет октановое число 97-103 (ОЧИ). Совершенствование катализаторов продолжается в основном в направлении увеличения выхода стабильного риформата и водорода, а также удлинения межрегенерационного цикла. Катализатор риформинга является бифункциональным: оксид алюминия обладает кислотными центрами, на которых протекают реакции изомеризации нафтеновых колец и гидрокрекинг парафинов (1-я функция). Платина, тонко диспергированная и равномерно нанесенная на поверхности носителя, положительно влияет на реакции дегидрирования и дегидроциклизации (2-я функция). Также промышленные катализаторы содержат 0,3–0,5% (мас.) платины.

Институтом проблем переработки углеводородов СО РАН (г. Омск) и ОАО «НПП Нефтехим» (г. Краснодар) создан новый катализатор риформинга ПР-81. ПР-81 – триметаллический катализатор, обеспечивающий повышенную стабильность при сохранении активности

ТАБЛИЦА 1. Основные показатели при риформинге фр. 85-180 С с получением бензина с ИОЧ 95. Данные ИППУ СО РА

Средний европейский уровень	ПР-51, 71	ПР-81
Выход риформата, % масс.		
82-85	86-88	90
Выход водорода, % масс.		
1,6-2,0	2,4-2,6	2,8
Концентрация водорода в ВСГ, % об.		
73-80	83-86	86
Среднеинтегральная температура, ОС		
480	470	465
Октановое число, RON		
95-98	95-98	98-100

и селективности своих предшественников. Основные показатели данного катализатора представлены в табл. 1.

В мире известны несколько катализаторных компаний, производящих катализаторы риформинга. Это компании UOP (США), Axens (Франция) и Criterion (США). В России успешно конкурируют с ними Ангарская катализаторная фабрика (Россия, Ангарск) и «Промкатализ» (Россия, Рязань), вырабатывающие катализаторы риформинга на основе научно-исследовательских разработок институтов НПО «Нефтехим» (Краснодар) и ИППУ СО РАН.

Российские НПЗ в целом обеспечены установками каталитического риформинга, однако многие из них требуют серьезной реконструкции, также в настоящее время предпочтительнее иметь установки нового поколения – с движущимся слом регенерируемого катализатора, что позволяет получать риформат с октановым числом по исследовательскому методу 100-103. В 2014 году в России была проведена реконструкция установки каталитического риформинга на ОАО «Хабаровский НПЗ» (100 тыс.т/год) и введена в эксплуатацию установка с движущимся слоем катализатора на ОАО «Новокуйбышевский НПЗ» (1200 тыс.т/год). В 2015 году ОАО «Роснефть» предполагает завершить реконструкцию еще двух установок каталитического риформинга – на ОАО «Куйбышевский НПЗ» (1 млн. т/год) и на ОАО «Сызранский НПЗ» (600 тыс. т/год). Вместе с тем, планируемые ввод установок каталитического риформинга на ОАО Туапсинский НПЗ» (1,5 млн.

т/год) и на ОАО «Ачинский НПЗ» (1 млн. т/год), переносятся на срок после 2019–2020 гг.

Процесс каталитического крекинга. Вторым крупным источником высокооктанового компонента товарного бензина является процесс каталитического крекинга вакуумного газойля, хотя его бензин содержит высокий процент ароматических углеводородов и олефинов. Целевое назначение процесса – получение высокооктановых компонентов бензина и жирного газа из вакуумных газойлей или их смесей с мазутом. К основным факторам процесса, влияющим на выход и качество бензина, относят: катализатор, качество сырья, температуру, давление, объемную скорость подачи сырья и кратность циркуляции катализатора.

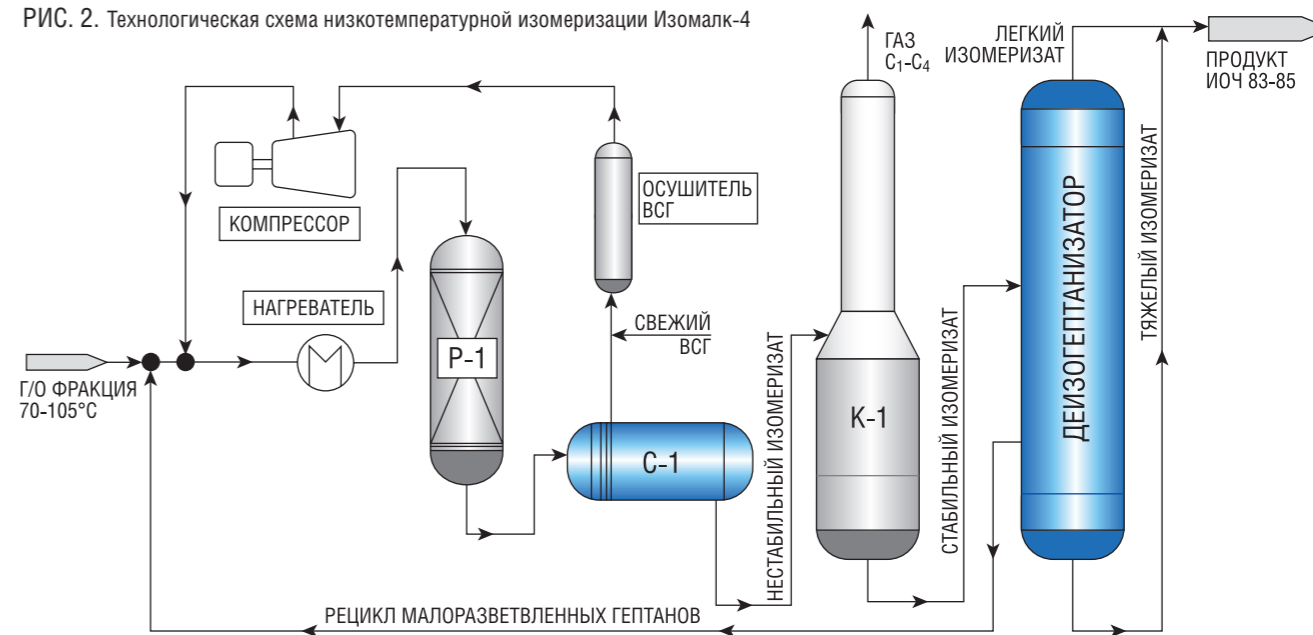
На основе разработок ИНХС РАН, ОАО «ВНИПИнефть», ОАО «ВНИИНП» была создана новая технология каталитического крекинга вакуумного газойля. Основными преимуществами данной технологии являются гибкость переработки вакуумного газойля, выход бензина с концом кипения 205°C – 56% масс, суммарный выход пропан-пропиленовой и бутан-бутиленовой фракции, бензина и лёгкого газойля – 87,5% масс, октановое число по исследовательскому методу – 94,2, а также расход свежего катализатора – менее 0,5 кг/т. сырья. Также на основе научно-исследовательских разработок ИППУ СО РАН были созданы новые микросферические катализаторы крекинга вакуумного газойля ЛЮКС-1 и ЛЮКС-2. ЛЮКС-1 предназначен для переработки гидроочищенного утяжеленного

вакуумного газойля с концом кипения до 580°C с целью получения максимального выхода бензина с высоким октановым числом. ЛЮКС-2 предназначен для переработки смесового сырья, в том числе продуктов вторичного происхождения с концом кипения до 600°C, с целью получения максимального выхода светлых нефтепродуктов.

В ближайшее время, в 2015 году, планируется реконструкция установки каталитического крекинга на ОАО «Газпромнефть-Омский НПЗ» (2,5 млн.т/год) и строительство новой установки на ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» (2,0 млн.т/год). Ввод в эксплуатацию установок каталитического крекинга на ОАО «Куйбышевский НПЗ» (1,2 млн.т/год), ОАО «Сызранский НПЗ» (1,2 млн.т/год), ОАО «Газпромнефтехим Салават» (1,0 млн.т/год) отложен на 2016 г.

Производство изомеризата. Основное назначение процесса – повышение октанового числа изомеризата путем превращения парафинов в их изомеры, имеющие более высокое октановое число. Важнейшим потребительским свойством изомеризатов является минимальная разница между октановым числом по исследовательскому и моторному методам, обеспечивающая высокое значение дорожного октанового числа. Высокооктановый изомеризат можно считать наиболее подходящим компонентом товарного бензина, поскольку он увеличивает октановое число легкой части бензина, уменьшает в товарном бензине разницу между ОЧИ и ОЧМ, а также снижает общее содержание ароматических углеводородов, в том числе бензола. В процессе изомеризации применяют бифункциональные катализаторы, содержащие платину на оксиде алюминия, промотированном фтором или хлором, а также цеолиты, внесенные в матрицу оксида алюминия. На основе научно-исследовательских разработок компании ОАО НПП «Нефтехим» создана технология изомеризации легких бензиновых фракций – Изомалк-2 с использованием катализаторов СИ-2 и Изомалк-4 (рис. 2). Выход изомеризата в технологии Изомалк-4 составляет 98–99% (об.), октановое число – 83–86 за проход. Основными преимуществами применяемого катализатора являются высокая активность катализатора при

РИС. 2. Технологическая схема низкотемпературной изомеризации Изомалк-4



устойчивости к действию S, N, H₂O, низкий химический расход водорода, полная восстанавливаемость катализатора после регенерации и высокий срок службы (10 лет). В 2014 г. в России были введены установки изомеризации на ОАО «Новокуйбышевский НПЗ» (280 тыс. т/год), ОАО «Орскнефтеоргсинтез» (300 тыс. т/год) и ЗАО «Рязанская ННПК» (800 тыс.т/год), ОАО «Куйбышевский НПЗ» (280 тыс.т/год). В ближайшее время планируется строительство установок на ОАО «Астраханский ГПЗ» (800 тыс. т/год) и ОАО «Газпромнефтехим Слават» (474 тыс. т/год). Перенесено на

2016–2019 гг. строительство установки изомеризации на ООО «Туапсинский НПЗ» (800 тыс. т/год). **Получение алкилата.** Важнейшей составной частью товарных бензинов является алкилат, который по своим свойствам превосходит большинство высокооктановых компонентов. Для получения компонентов бензина практическое значение имеют только реакции углеводородов С3-С4. Легко алкилируется изобутан, обладающий подвижным водородом при третичном углеродном атоме. Алкилирование протекает с выделением теплоты и уменьшением объема. Чем выше

молекулярная масса олефина, тем ниже должна быть температура. В отсутствие катализаторов реакция алкилирования при низких температурах практически не идет, поэтому широкое промышленное распространение получило каталитическое алкилирование. В ИНХС РАН РФ был разработан процесс алкилирования на твердом катализаторе (рис. 3), который был апробирован на опытно-промышленной установке при следующих условиях: стационарный слой цеолитного катализатора ТЦМ-38, средней температурой 40–100°C, давлением 1,0–1,7 МПа, расходом катализатора 0,2–0,3 кг/т

РИС. 3. Технология алкилирования на твердом катализаторе

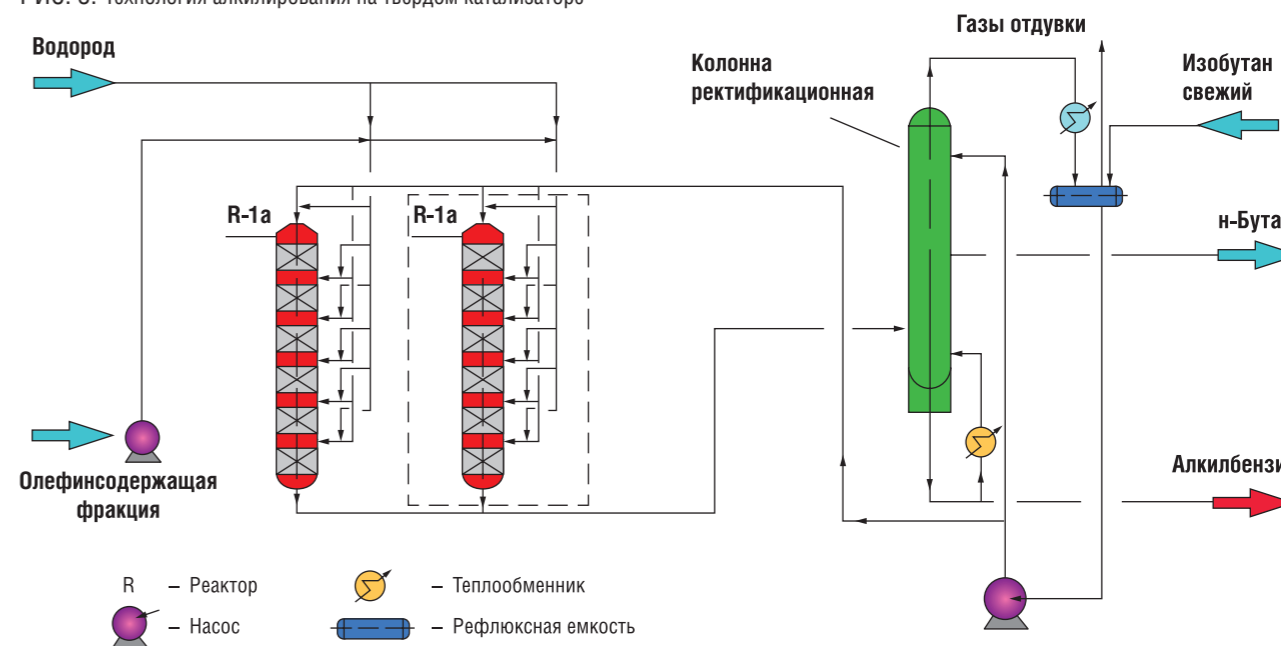


ТАБЛИЦА 2. Прогноз производства октанповышающих добавок в России

	2014 г.	2016 г.	2018 г.	2020 г.
МТБЭ, в том числе:	1288	1374	1427	1428
Нефтехимическая промышленность	1096	1096	1096	1096
Нефтеперерабатывающая промышленность	191	277	331	331
ТАМЭ, в том числе:	415	415	415	415
Нефтехимическая промышленность	300	300	300	300
Нефтеперерабатывающая промышленность	115	115	115	115
Итого:	1703	1789	1842	1843

ТАБЛИЦА 3. Прогноз спроса на октанповышающие добавки в России

Октанповышающая добавка	2014 г.	2016 г.	2018 г.	2020 г.
МТБЭ+ТАМЭ, собственное потребление НПЗ	307	388	437	439
ММА*	40	0	0	0
МТБЭ+ТАМЭ, сторонние поставки	805	1294	1199	1329

* ММА запрещено использовать в бензинах 5-го класса

алкилбензина, октановым числом целевого алкилата 96–98(ОИМ), временем работы катализатора без регенерации до 48 часов, с осуществлением регенерации в потоке водорода.

В 2014 году на российских предприятиях было запущено две установки сернокислотного алкилирования: введена в строй новая установка на ОАО «Новоуфимский НПЗ» (450 тыс.т/год) и модернизирована с увеличением мощности до 120 тыс.т/год на ОАО «Славнефть-ЯНОС». В 2015 году планируется пуск установки фтористоводородного алкилирования из второй очереди комплекса глубокой переработки нефтяного сырья на ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» мощностью 367 тыс.т/год. Ввод в действие запланированных установок алкилирования на ОАО «Ангарская НКХ» (130 тыс. т/год) перенесен на 2016–2017 гг, а на ОАО «Сызранский НПЗ» (158 тыс.т/год) на 2016–2018 гг.

Кислородсодержащие компоненты. В автомобильный бензин, в первый среди всех видов топлив, стали вовлекать альтернативные кислородсодержащие синтетические компоненты, в том числе биокомпоненты из возобновляемого растительного сырья. Сегодня во всех развитых странах оксигенаты рассматриваются как основная альтернатива металлоорганическим и аминовым добавкам к бензинам.

На практике используют: метанол, этанол, метил-трет-бутиловый эфир (МТБЭ), этил-трет-бутиловый эфир (ЭТБЭ), метил-трет-амиловый эфир (ТАМЭ) и др.

Наиболее востребован в промышленности в России МТБЭ. Потребление МТБЭ запрещено в США, сокращено в скандинавских странах и Западной Европе в целом до 9,7 млн.т/год в 2013 году с тенденцией дальнейшего снижения на 3–5% в год. В Европе наибольшие мощности по производству МТБЭ в Великобритании, Нидерландах и Бельгии. В России производство МТБЭ составляет 0,8 млн.т./год. В основном это предприятия ОАО «Сибур» и группа компаний «Титан». Прогноз производства октанповышающих добавок представлен в таблице 2. Потребление в России составило 0,5 млн.т/год, остальное производилось на экспорт. Прогноз спроса на октанповышающие добавки представлен в таблице 3.

Введение кислородсодержащих добавок в состав бензина позволяет повысить их детонационную стойкость, так как увеличение концентрации кислорода в топливе снижает теплоту сгорания топливовоздушной смеси, а следовательно, замедляется распад пероксидных радикалов, происходит более быстрый отвод тепла из камеры сгорания, и в результате падает максимальная температура горения.

Таким образом, производство автомобильных бензинов на современных НПЗ, является сложной задачей создания многокомпонентного товарного продукта с заданными свойствами, отвечающими экологическим и эксплуатационным требованиям. В России разработаны конкурентоспособные эффективные технологии и катализаторы, позволяющие производить бензиновые компоненты очень высокого качества. Следует отметить, что на сегодняшний день основными многотоннажными компонентами товарных бензинов в России остаются риформаты и бензины каталитического крекинга. Повышение октанового числа товарных бензинов, в связи с резким ограничением в них содержания ароматических углеводородов и бензола, целесообразно производить за счет введения оксигенатов и октанповышающих компонентов, потребность в которых будет возрастать на 2–3% в год в ближайшие 5–10 лет. Наиболее востребованными октанповышающими добавками в настоящее время и ближайшей перспективе останутся простые эфиры. Вместе с тем, необходимо отметить, что использование многотоннажных компонентов позволяет увеличить выпуск высокооктановых бензинов за счет вовлечения в процесс производства товарных бензинов разнообразные виды побочного сырья (изобутилен, фракции С4 и др.). ●

Литература

- Капустин В.М., Технология производства автомобильных бензинов // М.:Химия. – 2015. – С. 84 – 115.
- Алиев Р. Р., Катализаторы и процессы переработки нефти // М.: Химия. – 2010. – С. 10–13.
- Глаголева О.Ф., Капустин В.М., Технология переработки нефти: В 2 ч. Часть 1. Первичная переработка нефти // М.: КолосС. – 2006. – С. 56–64.
- Данилов А.М., Применение присадок в топливах // М.: Мир. – 2005. – С. 23–27.
- Емельянов В.И., Скворцов В.Н., Моторные топлив: антидетонационные свойства и воспламеняемость // М.: Техника, ТУМА ГРУПП. – 2006. – С. 97–102.
- Капустин В.М., Чернышева Е.А., Основные каталитические процессы переработки нефти // М.: Калвис. – 2006. – С. 44–47.
- Капустин В.М., Нефтяные и альтернативные топлива с присадками и добавками // М.: КолосС. – 2008. – С.115–117.

KEY WORDS: *high-octane gasoline, reforming, catalytic cracking, alkylate, isomerase, oxygen-containing compounds, oxygenates.*



УЧАСТНИК ПРОГРАММЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

С 2017 ГОДА ИЗГОТОВЛЕНО
50
КОМПРЕССОРНЫХ
СТАНЦИЙ



МЫ ЛЮБИМ СВОЮ РАБОТУ!



Реализация продукции:

(495) 651-67-20
www.td-khm.ru

compressor@td-khm.ru

НЕФТЕГАЗОХИМИЯ

упущенные возможности или рынок в будущее

УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ ЛЮБОЙ СТРАНЫ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ШИРОКИМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ. К НИМ В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ ОТНОСИТСЯ ПРОДУКЦИЯ НЕФТЕГАЗОХИМИИ ЗА СЧЕТ ЕЕ ВЫСОКИХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК. КАКОВО СЕГОДНЯ СОСТОЯНИЕ НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ, КАК ИНДИКАТОРА РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ?

THE LEVEL OF DEVELOPMENT OF ANY COUNTRY IS CHARACTERIZED BY A WIDE USE OF MODERN CONSTRUCTION MATERIALS. PETROCHEMICAL PRODUCTION IS ON THE FIRST PLACE DUE TO ITS HIGH CONSUMER CHARACTERISTICS. WHAT IS THE CURRENT STATUS OF THE PETROCHEMICAL INDUSTRY, AS AN INDICATOR OF THE INNOVATION ECONOMY?

Ключевые слова: нефтехимия, газохимия, пластмассы, синтетические каучуки, полимерные композиты.



Хазова Тамара Николаевна, директор департамента аналитики ЗАО «Альянс-Аналитика», к.э.н.

Двадцатилетний опыт либеральной модели экономики в полной мере показал упущенные возможности российской нефтегазохимии.

Химизация экономики России при наличии огромных сырьевых возможностей в мире занимает весьма скромное место.

На диаграмме (рис. 1) представлены страны с наиболее развитой газонефтехимией в 2012 году.

Тенденция на химизацию мировой экономики вследствие роста и потребления нефтехимической продукции развивается по восходящему тренду.

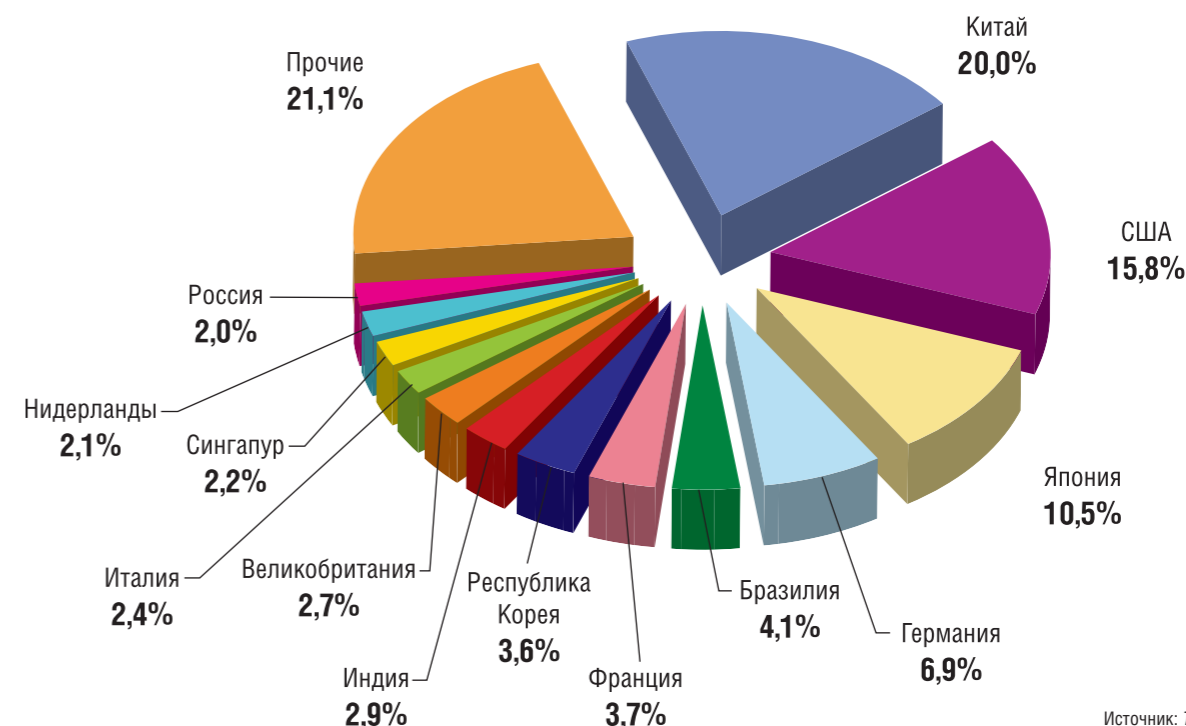
На долю России, несмотря на хорошую обеспеченность сырьевыми, водными, энергетическими и земельными ресурсами, в 2012–2014 гг. приходилось около 2% от мирового производства нефтегазохимической продукции

Производство продукции нефтегазохимии многих стран мира составляет десятки процентов от общемирового производства.

Основными игроками на рынке нефтегазохимии являются: Китай, США, Япония и Германия,

УДК 338.12.017

РИС. 1. Доли стран в мировом производстве газонефтехимической продукции



Источник: The Chemical Journal

Либеральная модель хозяйствования в России за 25 лет ее использования не дала положительных результатов. В мировом разделении труда Россия получила место «сырьевого придатка»

на долю которых приходится 53,2% мирового производства.

При этом три из них: Китай, Япония и Германия не располагают в достаточном объеме сырьевыми ресурсами (углеводородным сырьем). Страны БРИКС в мировом производстве нефтегазохимии занимают 30%.

Интересен опыт Сингапура, который по объемам выпуска нефтегазохимической продукции опережает Россию, абсолютно не имея никаких сырьевых ресурсов и создавая производства на насыпных островах из-за дефицита земли.

А что же Россия? Располагая гигантскими ресурсами, имеем слабые результаты развития нефтегазохимической продукции.

Напрашивается вывод, что наша либеральная модель хозяйствования за 25 лет ее использования не дала положительных результатов. В мировом разделении труда Россия получила место «сырьевого придатка».

Россия в мире нефти и газа

Значительное влияние на развитие нефтегазохимии России оказывают сейчас и в перспективе будут оказывать добыча нефти и газа, объемы их экспорта и переработки, особенно глубокой переработки углеводородного сырья. В 2014 году доля России в мировой добыче нефти составила 13,8%, в то время как доля мощностей России по переработке нефти в мире достигла 6,8%.

В прошедшую четверть века российская экономика сосредоточилась на экспорте нефти и газа и на их ценообразовании, не уделяя должного внимания глубокой переработке углеводородного сырья

Ведущая российская компания ОАО НК «Роснефть» занимает 15-е место в мире по мощностям первичной переработке нефти 78,5 млн.тонн/год.

ОАО НК «Лукойл» занимает 22-е место в мире по мощностям

переработки нефти – 46 млн. тонн/год.

Ведущие места в мире по первичной переработке нефти занимают Exxon Mobil Corp, Shell и Sinorec с мощностями соответственно: 279,5; 205,5 и 198,6 млн.тонн/год.

Доля России в 2014 году в мировой добыче газа составила 19,6%, в мировой переработке газа 5,9%. На период 2014 года в США эксплуатируется 649 газоперерабатывающих заводов, в Канаде 973, в России 26.

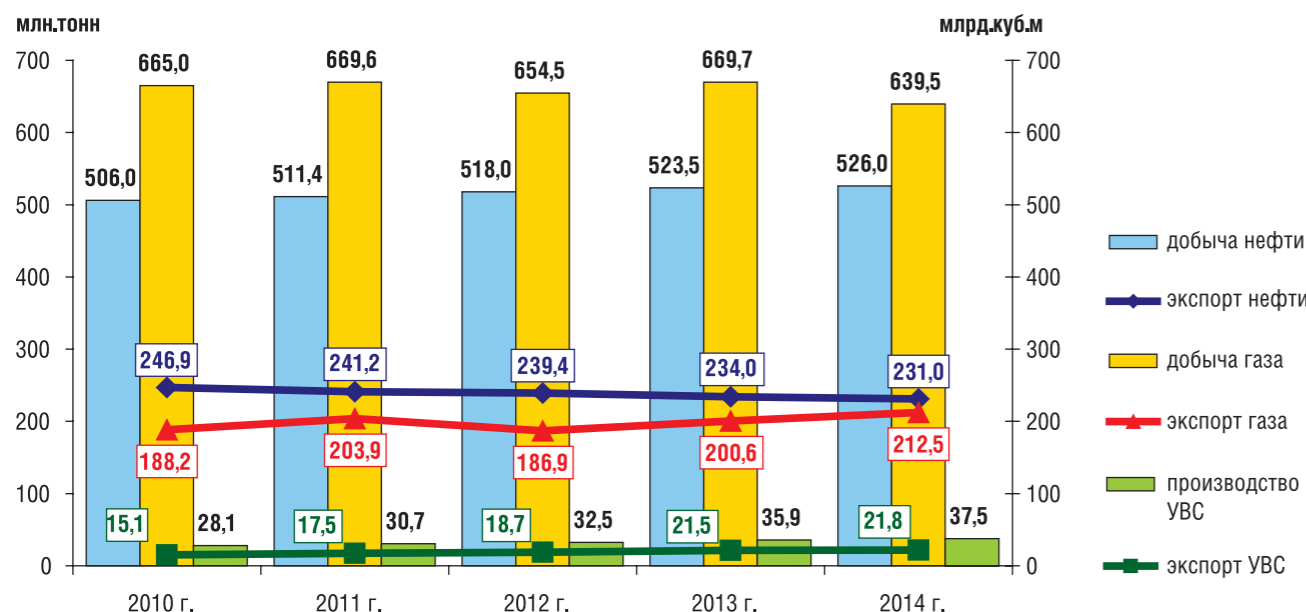
В прошедшую четверть века российская экономика сосредоточилась на экспорте нефти и газа и на их ценообразовании, не уделяя должного внимания глубокой переработке углеводородного сырья.

В результате в 2014 году на экспорт отправлено 43,9% нефти и 33,2% газа от объемов добычи.

Переработка нефти и газа обеспечила получение легкого углеводородного сырья (нафта, СУГ, этан), то есть сырья для



РИС. 2. Ресурсный потенциал российской газонефтехимии



нефтегазохимии в размере 37,5 млн.тонн в 2014 году, из них 58,1% также отправлены на экспорт и только 26,7% использовано для получения нефтегазохимической продукции с высокой добавленной стоимостью внутри страны.

Исключением явился ввод новой мощности 510 тыс.тонн/год по дегидрированию пропана в ООО «Тобольск-Полимер» (ПАО «СИБУР Холдинг»).

Единичные мощности ныне действующих российских

Для этого, по мнению Президента «необходимо создать стимулы для того, чтобы не гнать сырье за рубеж, а перерабатывать его здесь в России».

Эти заявления химическая общественность приняла с большой надеждой на целесообразность стимулирования развития нефтегазохимии по всей продуктовой линейке от сырья до конечной продукции с высокой добавленной стоимостью.

Однако, неожиданно правительством вводятся антистимулы развития нефтегазохимии, а именно, «Налоговый маневр», который предусматривает повышение налога на добычу полезных ископаемых (НДПИ) и снижение пошлины на экспорт сырья. Таким образом, «гнать сырье за рубеж» - это парадигма, действующей либеральной модели развития, которая противоречит инновационно-инвестиционному развитию нефтегазохимии.

Локомотив экономики

Нефтегазохимия относится к системообразующим отраслям. Сегодня без продукции нефтегазохимии – пластмасс, синтетических каучуков, полимерных композитов – невозможно дальнейшее развитие автомобилестроения, авиастроения, судостроения, приборостроения, космической техники, электроники, оргтехники, средств связи,

За последние 20 лет в России не было введено ни одной новой мощности по производству мономеров, кроме отдельных расширений мощностей в ПАО «Нижнекамскнефтехим» до 600 тыс.тонн/год и в ОАО «Казаньоргсинтез» до 640 тыс.тонн/год по производству этилена

На диаграмме (рис. 2) представлен ресурсный потенциал российской газонефтехимии.

Направлением экономического развития в прошедшее двадцатилетие была ориентация на экспорт нефти и газа а также экспорт углеводородного сырья. В результате на российском рынке сложился дефицит продукции нефтегазохимии: мономеров (этилен, пропилен, бутadiен), полимеров, продукции органического синтеза.

За последние 20 лет в России не было введено ни одной новой мощности по производству мономеров, кроме отдельных расширений мощностей в ПАО «Нижнекамскнефтехим» до 600 тыс.тонн/год и в ОАО «Казаньоргсинтез» до 640 тыс.тонн/год по производству этилена.

пиролизных установок колеблются от 340 тыс. тонн/год до 640 тыс. тонн/год, в то время как в мировой практике эксплуатируются мощности 1–1,5 млн.тонн/год.

Дефицит этилена тормозит развитие полимеров, синтетических каучуков, продукции органического синтеза, что приводит к увеличению импорта продукции нефтегазохимии. Так, в 2013 году доля импорта крупнотоннажных полимеров достигла 31,9% от емкости российского рынка, а в 2014 году 32,7%.

На совещании по развитию нефтегазохимии в г. Тобольске Президент России В.В. Путин заявил: «Мы должны стать хозяевами на собственном рынке и крупным конкурентоспособным экспортером нефтехимической продукции».

ТАБЛИЦА 1. Прогнозируемые параметры развития нефтегазохимии в 2030 г., млн.т

Кластеры	УВС	этилен	крупнотоннажные полимеры	синтетические каучуки
Волжский	18,8	4,4	7,5	1,506
Каспийский	8,7	0,6	1,3	0,042
Северо-Западный	6,0	1,9	1,9	0,115
Западно-Сибирский	14,3	2,2	3,6	
Восточно-Сибирский	2,4	0,4	0,8	
Дальневосточный	10,1	3,7	4,0	
Всего	60,3	13,2	19,1	1,663

транспорта, строительства, медицины, упаковки, сельского хозяйства, производства товаров культурно-бытового назначения.

установок с единичной мощностью 1–1,5 млн.тонн/год. Реализация всех заявленных инвестиционных проектов позволит обеспечить рост

линейкой производств пластмасс, синтетических каучуков, продукции органического синтеза и их переработки в конечные изделия с высокой добавленной стоимостью для потребительского рынка (трубы, пленки, листы, плиты, упаковка, детали промышленного и бытового назначения).

В таблице 1 приведены прогнозируемые параметры «Плана 2030» в 2030 году.

Создание современных нефтегазохимических кластеров, включающих полную цепочку создания стоимости от переработки углеводородного сырья до производства конечных продуктов потребления с высокой

Российская нефтехимия, как системообразующая отрасль, имеет все возможности стать локомотивом экономики за счет комплексного использования углеводородного сырья, так как в современном мире невозможно развитие любой инновационной отрасли без современных химических материалов

За прошедшее двадцатилетие постепенно к российскому бизнесу и к российскому менеджменту пришло осознание, что по основным крупнотоннажным продуктам нефтегазохимии – пластмассам, синтетическим каучукам, продукции органического синтеза – у России существуют хорошие перспективы развития производства как для реализации потенциала импортозамещения на отечественном рынке, так и за счет расширения экспорта в ключевые для России регионы – страны СНГ и Азиатско-Тихоокеанского региона.

В Минэнерго РФ по инициативе Президента разработан и утвержден в 2012 году «План развития газо- и нефтехимии России на период до 2030 года». В нем заложена инвестиционно-инвестиционная модель развития газонефтехимии в отличии от ныне действующей экспортно-сырьевой модели.

Согласно «Плану 2030» прогнозируется увеличение использования в 2030 году углеводородного сырья на нефтехимию в 3,1 раза.

Производство этилена, как ожидается, увеличится в 4,9 раза, за счет ввода новых пиролизных

крупнотоннажных полимеров в 5 раз, среднетоннажных полимеров – в 2,6 раза, синтетических каучуков – в 1,4 раза.

Кластерное развитие нефтегазохимии, заложенное в «План 2030» согласуется с ярко выраженными мировыми тенденциями

В качестве основной движущей силы реализации «Плана 2030» прогнозируется формирование нефтегазохимических кластеров: Северо-Западного, Волжского, Каспийского, Западно-Сибирского, Восточно-Сибирского, Дальневосточного.

Внутри кластеров предусматриваются стимулы организовать симбиоз крупных, средних и малых предприятий нефтегазохимии, а также развитие различного типа кластерных образований, промышленных парков, технопарков, технополисов, технико-внедренческих зон и прочих образований.

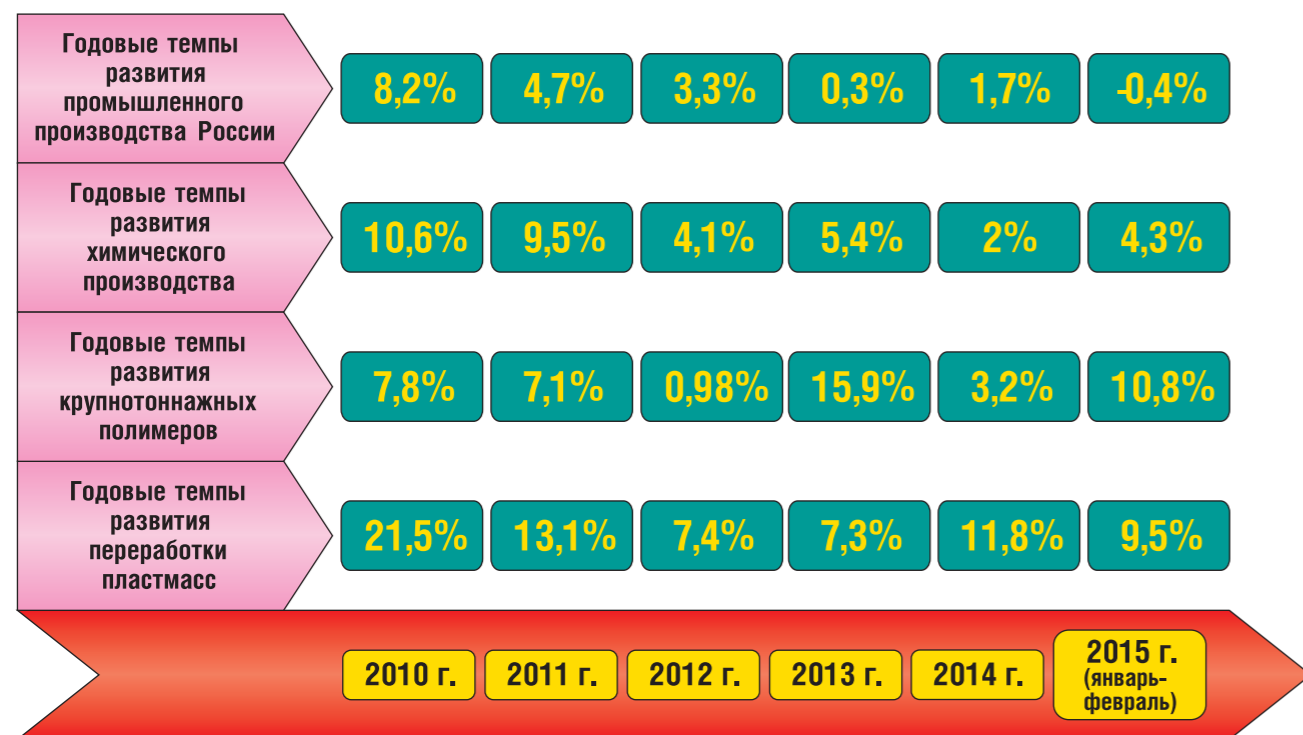
Производственным ядром каждого кластера будут являться крупные пиролизные мощности (от 0,6 млн.тонн до 1,5 млн.тонн в год по этилену) с последующей

добавленной стоимостью, является основой динамичного развития и осуществляется при активной поддержке государства. В качестве примера мировых хабов можно привести нефтегазохимические кластеры Джуронг (Сингапур), Эль-Джубаиль, Янгбу, Садара (Саудовская Аравия), Ассалуйэ (Иран), Джамангар (Индия), Ланчжоу, Шанхай, Гуаньчжоу (Китай) и др.

Российская нефтегазохимия динамично развивается, в этой связи как теоретически, так и практически она может стать локомотивом развития экономики, что в свою очередь обуславливает активную поддержку государства.

На диаграмме (рис. 3) представлены темпы развития промышленности России.

РИС. 3. Темпы промышленного развития России



Несмотря на санкции, нефтегазохимия развивается темпами, опережающими развитие промышленности России. Кроме того, в период 2013–2014 годов в российской нефтегазохимии были введены новые мощности, общим объемом 1900 тыс.тонн/год.

Лидером является ПАО «СИБУР Холдинг», который ввел 1 530 тыс. тонн/год мощностей. Это выпуск пропилен мощностью 510 тыс.тонн/год и полипропилен мощностью 500 тыс.тонн/год (ООО «Тобольск-Полимер»), вспенивающегося полистирола мощностью 100 тыс.тонн/год (ЗАО «Сибур-Химпром»), полиэтилентерефталата (расширение мощности с 120 до 210 тыс.тонн/год в ОАО «Полиэф»), поливинилхлорида мощностью 330 тыс.тонн/год в ООО «РусВинил».

ПАО «Нижнекамскнефтехим» (ГК «ТАИФ») ввел мощность по производству АБС-палстиков (60 тыс.тонн/год) и осуществил расширение мощности по производству полистирола общего назначения с 150 до 250 тыс.тонн/год.

В ГК «ТИТАН» на заводе ООО «Полиом» введена мощность по производству полипропилена 210 тыс.тонн/год.

Не отказались от реализации заложенных в «План 2030» инвестиционных проектов по

созданию линейки продукции нефтегазохимии ОАО НК «Роснефть», ОАО «Газпром», ОАО НК «Лукойл», ГК «ТАИФ» и ПАО «СИБУР Холдинг».

Реализация «Плана 2030» предопределяет рынок в будущее нефтегазохимии, отказ от его реализации грозит нашей стране на века остаться сырьевым придатком мировых экономик со слаборазвитой собственной промышленностью

Рынок в будущем?

Санкции, введенные против России, увеличивают риски своевременной реализации «Плана 2030». На наш взгляд, в стране, обладающей 25% мировых доказанных запасов природного газа и 6,5% мировых запасов нефти, стыдно разрабатывать государственный бюджет в зависимости от стоимости барреля нефти на мировом рынке. Требуется включить целевые регуляторы промышленного развития нефтегазохимии и заняться, наконец, глубокой переработкой углеводородного сырья. За Державу обидно!

Сегодняшнюю ситуацию в экономике необходимо использовать для рывка в нефтегазохимической отрасли, как системообразующей, за счет мобилизации сырьевых,

промышленных, научных, кадровых, финансовых и управляющих ресурсов на развитие и уход от сырьевой модели развития экономики при жестком контроле

за принятыми к реализации инвестиционными проектами «Плана 2030».

Прошедшее двадцатилетие развития экономики России по либеральной модели показало ее полную неэффективность и неспособность осуществить промышленный рывок. Полагаться на то, что рынок решит все проблемы и любые товары мы закупим, продавая нефть и газ, бесперспективно.

Однако, именно такой подход был основой нашего двадцатилетнего хозяйствования, о чем говорит структура ВВП страны (рис. 4).

Из диаграммы очевидно, что только 34,2% ВВП создается промышленностью, а 65,8% – услугами, которые не производят конкретные потребительские товары. При этом следует

РИС. 4. Структура ВВП по видам экономической деятельности в 2014 году



отметить, что вклад в ВВП обрабатывающих отраслей, сельского хозяйства, строительства в период 2002–2014 гг. растет более медленными темпами, чем финансовая деятельность, добыча полезных ископаемых, операции с недвижимостью, налоги на продукты, коммунальные услуги, здравоохранение и образование.

композиции, наноматериалы) и стимулирует создание новых производственных технологий для их переработки. На наш взгляд, только мобилизационный целевой подход развития промышленности обеспечит качественное повышение инновационного потенциала экономики.

Только мобилизационный целевой подход развития промышленности обеспечит качественное повышение инновационного потенциала экономики

В ближайшее время необходимо изменить структуру экономики, где приоритетным станет развитие промышленности и создание новых рабочих мест (т.е. социальная мобилизационная экономика) в противоположность либеральной модели рыночного хозяйства, когда рынок решает все при минимальном регулировании экономики государством при бурном развитии финансового сектора, торговли и платных услуг для населения (образование, здравоохранение).

Нефтегазохимия занимает промежуточное звено между сырьевыми ресурсами и обрабатывающим сегментом экономики, обеспечивая все без исключения отрасли промышленности материалами нового поколения (полимеры,

Особенно важно, что предприятия нефтегазохимии, реализующие программы модернизации и новые инвестиционные проекты вошли в «Перечень системообразующих предприятий», поддерживаемых государством.

В сложившейся ситуации реализация «Плана развития нефтегазохимии на период до 2030 года» возможна при следующих условиях:

- стимулирование спроса на внутреннем рынке;
- формирование политики ценообразования;
- получение льготного государственного финансирования;
- решение вопроса налоговых льгот;

- ускоренная выдача решений на строительство;
- определение дифференцированных источников финансирования: федеральный бюджет, региональный бюджет, собственные средства предприятий, заемные средства (доступные кредиты, субсидии).

Переход на новый уровень технологического развития требует разработки государственных регламентов по применению продукции нефтегазохимии (полимеры и композиты, термоэластопласты, синтетические каучуки) в строительстве (жилищном, промышленном и дорожном), в машиностроении и ЖКХ, в автомобилестроении и электронике, в медицине и в быту и т.д., что будет стимулировать спрос на продукцию высоких переделов и уход от сырьевой модели развития.

Рывок нефтегазохимии возможен при смене парадигмы развития экономики: уход от идеологии – цена барреля нефти, девальвация рубля, таргетирования инфляции – к идеологии «принуждение к развитию» на базе мобилизации всех производственных ресурсов. ●

KEY WORDS: petrochemistry, gas chemistry, plastics, synthetic rubbers, polymer composites.

КОНЦЕПЦИЯ МАЛОТОННАЖНОЙ ГАЗОХИМИИ

В освоении ресурсов российского природного газа

В РАБОТЕ РАССМАТРИВАЕТСЯ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ РОЛЬ МАЛОТОННАЖНОЙ ГАЗОХИМИИ В ОСВОЕНИИ РОССИЙСКИХ РЕСУРСОВ ПРИРОДНОГО ГАЗА, А ТАКЖЕ ГАЗОХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ДЛЯ МАЛОТОННАЖНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ

THIS ARTICLE EXAMINES THE POTENTIAL ROLE OF LIGHT-DUTY GAS CHEMISTRY IN THE DEVELOPMENT OF RUSSIAN NATURAL GAS RESOURCES AND GAS CHEMICAL TECHNOLOGY, PROMISING FOR LIGHT-DUTY IMPLEMENT

Ключевые слова: малотоннажная газохимия, природный газ, газохимические технологии.

Арутюнов Владимир Сергеевич,
доктор химических наук, профессор,
иностраный член НАН Республики Армения,
заведующий Лабораторией окисления
углеводородов Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Института химической физики им. Н.Н. Семенова
Российской академии наук,
профессор Кафедры газохимии РГУ нефти и газа
им. И.М. Губкина

Значение природного газа в XXI веке

Природный газ вошел в число основных мировых источников энергии относительно поздно, лишь к середине прошлого века, и долго уступал по своему значению более старым ископаемым ресурсам – нефти и углю. Однако к началу XXI века стало ясно, что по общему объему ресурсов природный газ превосходит все остальные горючие ископаемые, и именно ему в новом столетии предстоит стать основным источником энергии и углеводородов для мировой экономики.

Внимание к ресурсам природного газа особенно повысилось в ходе крупнейшей за последние полвека научно-технической революции в области энергетики, превратившей в реальные извлекаемые энергетические ресурсы огромные нетрадиционные запасы нефти и природного газа, включая сланцевый газ и газ слабopроницаемых пород. На очереди – разработка месторождений газовых гидратов, на которые, по оценкам, приходится почти половина всего органического углерода земной коры.

Однако практическое использование природного газа из-за его агрегатного состояния значительно сложнее, чем жидких углеводородов нефти. Кроме того, затраты на извлечение нетрадиционных ресурсов природного газа, как правило, заметно выше. Эти ресурсы рассредоточены по большим площадям, часто в труднодоступных и удаленных, в том числе арктических

районах и на морском шельфе. Их извлечение требует сложных дорогостоящих технологий, но даже это обеспечивает лишь относительно низкий дебит и непродолжительное время рентабельной эксплуатации скважин.

В связи с растущим значением нетрадиционных видов природного газа для мировой экономики и энергетики первостепенное значение приобретает не только создание новых технологий их экономически эффективной добычи, но и транспортировки этих ресурсов на мировые рынки и их превращения в более востребованные химические продукты и моторные топлива. Поэтому проблема конверсии углеводородных ресурсов природного газа в более ценные и легко транспортируемые продукты становится одной из главных научно-технических проблем современности, а газохимия – одним из важнейших технологических направлений нашего времени. Именно в этой области в ближайшие годы следует ожидать важных инноваций, которые могут оказать большое влияние на мировую энергетику, экономику и даже геополитику.

Прошедший XX век благодаря доступным ресурсам нефти и относительной простоте деструктивных процессов ее переработки (крекинг, пиролиз, дегидрирование, изомеризация), позволяющим широко использовать равновесные каталитические процессы, без преувеличения, был веком нефти и нефтехимии. Доступность и относительная дешевизна жидких углеводородов и получаемого из них топлива с высокой объемным энергетическим потенциалом позволили сформировать современную структуру экономики, энергетики и транспорта. Именно широкое использование жидкого топлива обеспечивает нашей цивилизации такие ее неотъемлемые черты, как высокая мобильность и эффективность. Однако мировое производство нефти уже практически достигло своего пика, в то время как потребление природного газа продолжает быстро увеличиваться. Сейчас природный газ рассматривается как наиболее обильный и динамично развивающийся первичный источник энергии. Огромные ресурсы природного газа и новые технологии его добычи делают XXI век веком газа и, следовательно, газохимии.

Быстрый рост добычи нетрадиционного газа в США уже привел к снижению цены природного газа по отношению к нефти (в нефтяном эквиваленте) в ~5 раз, что делает очень привлекательным его использование не только в качестве энергетического топлива, но и нефтехимического сырья. Особенно это относится к районам с большими ресурсами дешевого газа – Ближнему Востоку, США и, конечно, России. США сейчас переживают настоящий бум в развитии газохимии на базе дешевого сланцевого газа. Уже анонсировано около 100 инвестиционных проектов в области химии, базирующихся на сланцевом газе, общей стоимостью более 70 млрд долл. Ожидается, что к 2020 г. эти новые предприятия создадут 500 000 новых рабочих мест и будут ежегодно производить химическую продукцию общей стоимостью около 66,8 млрд долларов.

Крупнейшие мировые компании создают в США, как зоне дешевого и доступного газа, свои химические предприятия. Появление дешевого сланцевого газа снизило почти в два раза себестоимость производства этилена, сделав США, наряду с Ближним Востоком, наиболее привлекательным для этого регионом, в котором стоимость производства этилена в 3–4 раза ниже, чем в Китае и Западной Европе [1]. Неудивительно, что с 2012 г. в США уже анонсировано строительство свыше 8 млн т/год новых мощностей по пиролизу этана в этилен, вступление которых в строй ожидается к 2017 году.

Ожидаемые изменения в ресурсной базе российской газовой отрасли

Россия является страной, наиболее обеспеченной ресурсами природного газа. На ее территорию приходится около четверти доказанных и более 40% вероятных ресурсов традиционного природного газа. Но подавляющая часть отечественных ресурсов газа расположена в регионах с суровым климатом и неразвитой инфраструктурой, удаленных от

отечественных потребителей и мировых рынков. Эти ресурсы огромны, но высокая себестоимость их добычи, а главное, транспортировки традиционными методами на огромные расстояния значительно снижает их конкурентоспособность на мировых рынках.

До 80% отечественной добычи приходится на долю сеноманского газа, добываемого на сравнительно небольшой территории в Надым-Пур-Тазовском районе Ямало-Ненецкого автономного округа, имеющего соответствующую газотранспортную инфраструктуру. Однако большинство открытых месторождений сеноманского газа вступает или уже вступило в стадию падающей добычи. Поэтому неизбежен переход к менее удобным ресурсам валанжинского газа, арктическим месторождениям, в том числе на шельфе, месторождениям в еще не освоенных районах Восточной Сибири, где затраты на добычу и транспортировку неизбежно будут выше (рис. 1).

По оценкам, себестоимость добычи даже сеноманского газа на новых месторождениях возрастет в 1,5–2 раза. Еще больше увеличится себестоимость добычи и переработки «жирного» газа из глубоких валанжинских и ачимовских залежей, которая уже сейчас на разведанных месторождениях оказывается в 1,5–2 раза выше, чем сеноманского газа.

Но главная проблема в огромных затратах на прокладку новых магистральных трубопроводов и перекачку по ним природного газа, или на сжижение природного газа и транспортировку полученного СПГ. Применение этих технологий может быть экономически оправданным только при объемах транспортируемого газа от 10 млрд м³/год и выше [2,3].

Однако существуют огромные ресурсы природных газов, для которых дорогостоящие традиционные технологии трубопроводной транспортировки, и тем более, криогенной транспортировки в виде СПГ экономически неприемлемы. Прежде всего, это газ небольших месторождений, число которых в

РИС. 1. Стоимость добычи различных видов газа

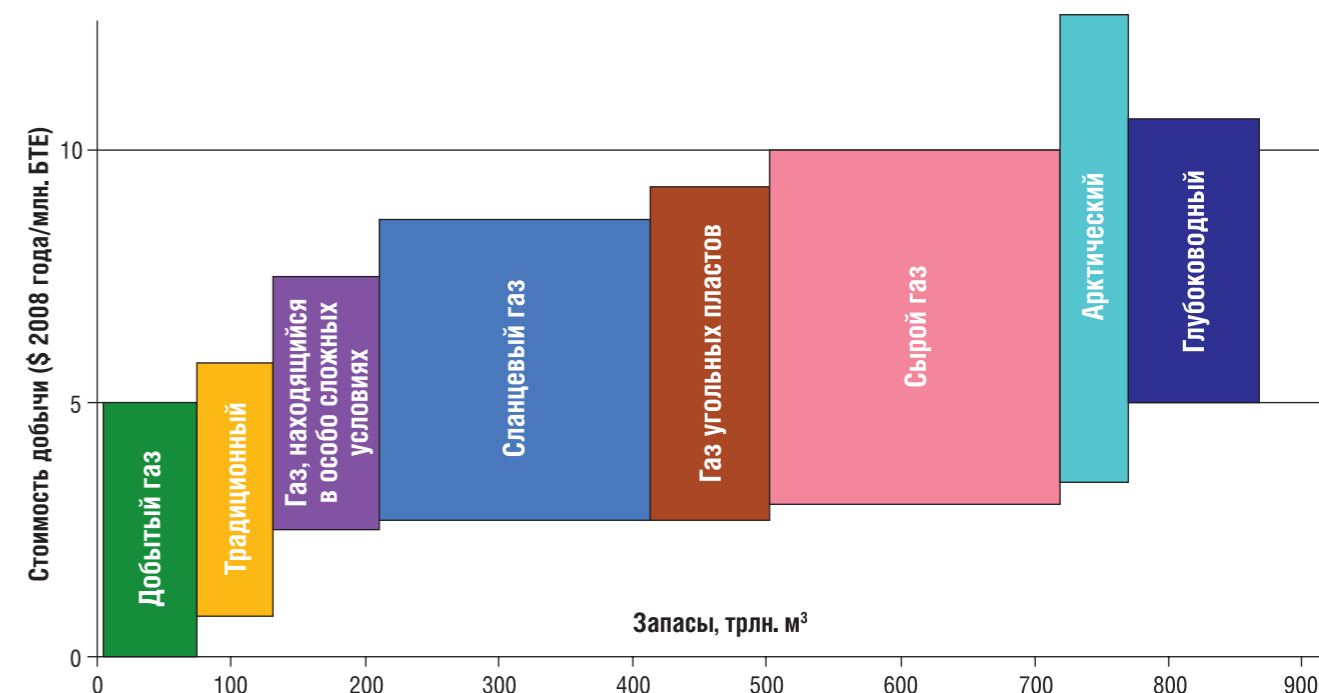
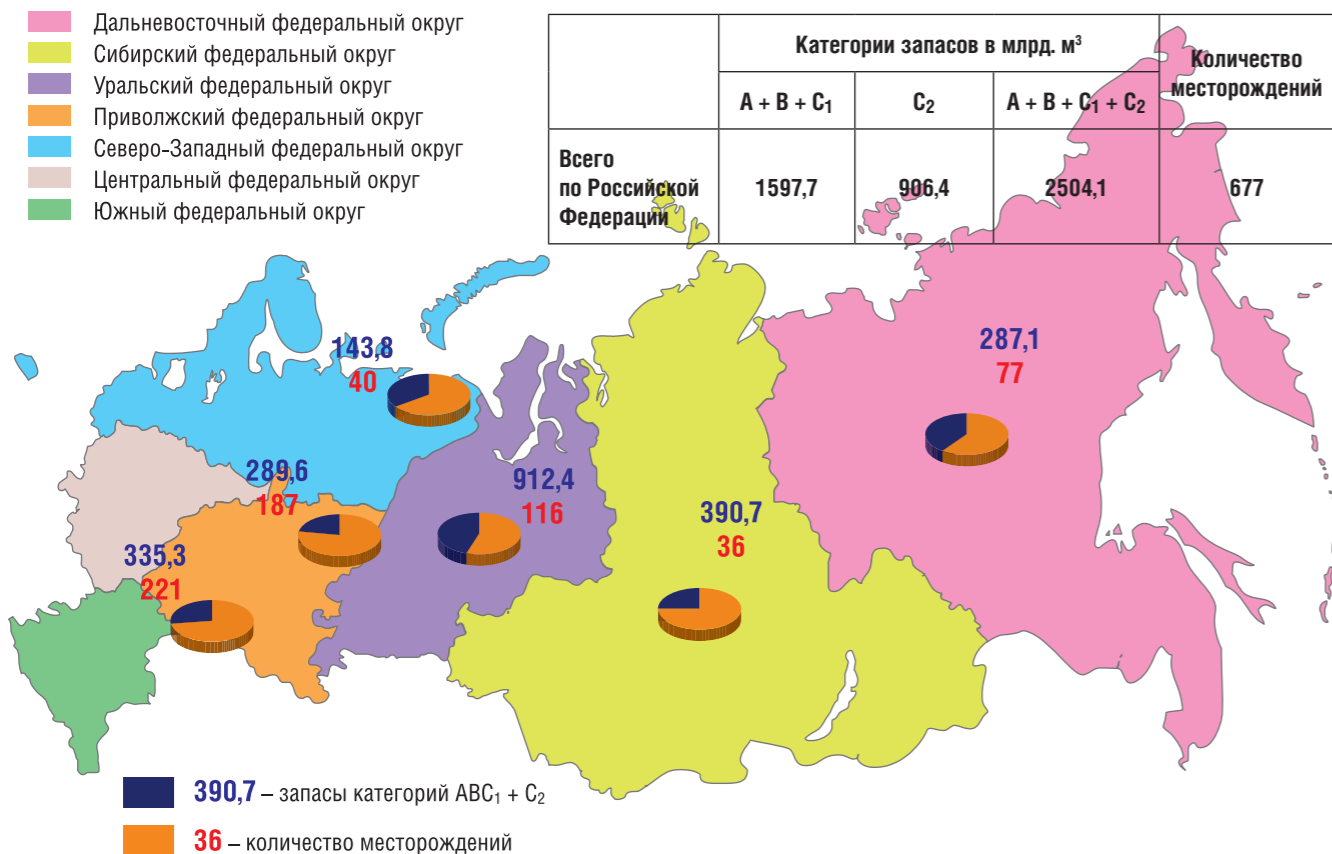


РИС. 2. Запасы природного газа в малых месторождениях



Российской Федерации достигает почти семисот с общим объемом запасов в ~1,6 трлн м³ (рис. 2).

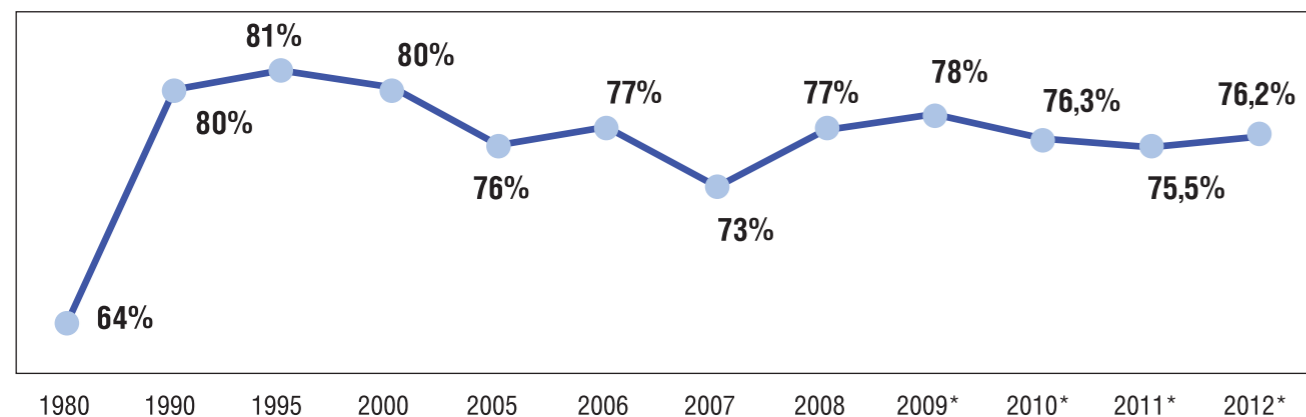
По мере истощения основных сеноманских месторождений быстро растут запасы низконапорного природного газа, также требующие новых технологий их использования. Только в Ямало-Ненецком округе остаточные запасы низконапорного сеноманского газа могут составить 4–5 трлн. м³ [4].

Большую проблему представляет утилизация попутного нефтяного газа (ПНГ), доля сжигания которого в России последние 10 лет не снижается, несмотря на все предпринимаемые усилия и законодательные меры (рис. 3).

Хотя оценки объема ПНГ, сжигаемого в почти 2 тысячах факелов на территории России, по-прежнему

сильно различаются, несомненно, что эта величина не ниже 20 млрд м³/год, а, скорее всего, значительно выше. Наносимый этим экономический ущерб оценивается в несколько миллиардов долларов [5], а экологический вряд ли возможно даже оценить. Проблема эта далеко не только российская. С развитием добычи нефти с морских платформ, а также сланцевой нефти, эта проблема быстро обостряется и в США. Так, на месторождениях Северной Дакоты средний российский уровень утилизации ПНГ в 74–76% еще только планируют достигнуть, а утилизация 90% ПНГ не планируется ранее 2020 года. Не снижается в последние годы и мировой объем сжигаемого ПНГ, оцениваемый в ~150 млрд м³/год. Главная проблема, которая не может быть решена только законодательными мерами, заключается в отсутствии

РИС. 3. Уровень использования ПНГ российскими нефтяными компаниями [5]



как в России, так и за рубежом, технологий, которые бы позволяли экономически рентабельно перерабатывать небольшие, всего 10–50 млн м³/год объемы ПНГ.

Необходимо учитывать и перспективу добычи нетрадиционного газа, ресурсы которого в России, по некоторым оценкам, достигают 50 трлн м³ [3]. Их освоение, учитывая специфику российских условий, также потребует новых технологий использования и транспортировки газа.

Малотоннажная газохимия как стратегическое направление рационального использования отечественных ресурсов природного газа

Идеальным решением всех этих проблем было бы создание малотоннажных технологий конверсии различных по происхождению, составу и дебиту природных газов непосредственно в промысловых условиях в более легко транспортируемые жидкие продукты и моторные топлива. Транспортировка жидких продуктов, занимающих примерно в 10 раз меньший объем по сравнению даже с газами при давлениях магистральных трубопроводов и не требующих постоянных затрат энергии на поддержание давления, обходится примерно в 10 раз дешевле. При этом превращение природного газа даже в такие относительно дешевые жидкие продукты, как метанол или бензин, увеличивает его добавленную стоимость в 4–6 раз [6, 7], что выгодно отличает химическую конверсию природного газа в жидкие продукты от его криогенного сжижения с получением СПГ. В последнем случае при практически таких же затратах получаемый продукт не только не обладает добавочной стоимостью, но еще и требует дополнительных затрат на его последующую регазификацию.

Поэтому для России с ее природными энергоресурсами, громадными расстояниями и экономикой, пока все еще ориентированной преимущественно на

экспорт энергетического сырья, создание новых газохимических технологий, позволяющих более эффективно, гибко и рентабельно транспортировать газовые ресурсы на мировые рынки, а также перерабатывать их в химические продукты с высокой добавленной стоимостью, имеет стратегическое значение. В связи с этим необходимо стимулировать развитие отечественной газохимии и ускорение масштабов исследований и разработок в данной области.

Выделение газохимии в отдельную от нефтехимии отрасль имеет под собой очень серьезное обоснование. И дело не только и не столько в разном агрегатном состоянии исходного сырья. Даже пиролиз этана и других выделяемых из природного газа тяжелых фракций может быть отнесен к традиционной нефтехимии. Поэтому под газохимией в данном случае следует понимать получение химических продуктов непосредственно из метана, то есть нефтехимию на основе метана. Она принципиально отличается от традиционной «деструктивной» нефтехимии «конструктивной» направленностью процессов, целью которых является получение из этой наиболее простой и наиболее стабильной углеводородной молекулы всей совокупности более сложных и менее стабильных продуктов современной нефтехимии.

Современная крупнотоннажная газохимия является вполне зрелой технологической отраслью с более чем полувековой историей и десятками предприятий мирового уровня. Однако практически все получаемые из природного газа продукты, за исключением галоидосодержащих соединений и синтез-газа, термодинамически менее стабильны, чем метан. Поэтому современные промышленные технологии химической переработки природного газа в подавляющем большинстве основаны на чрезвычайно энерго- и капиталоемком процессе его предварительной конверсии в синтез-газ. Из-за сложности традиционных газохимических

РИС. 4. Экономика современных процессов GTL в условиях Мексиканского залива [8]

US GULF COAST GTL PROTOTYPIC ECONOMICS

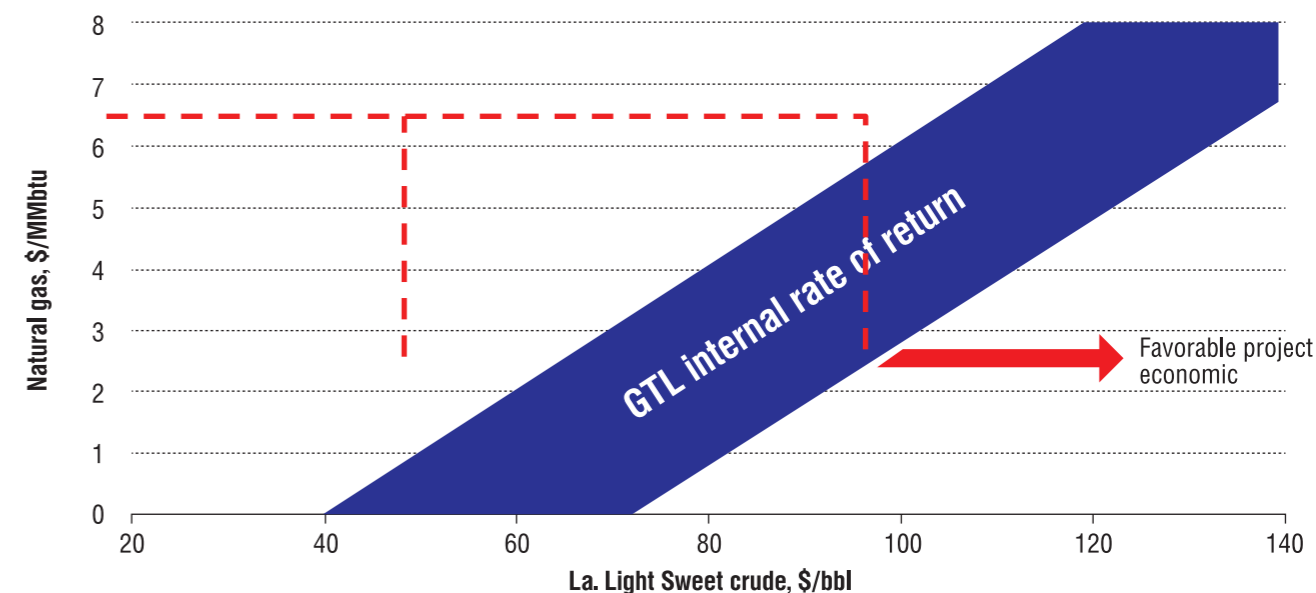
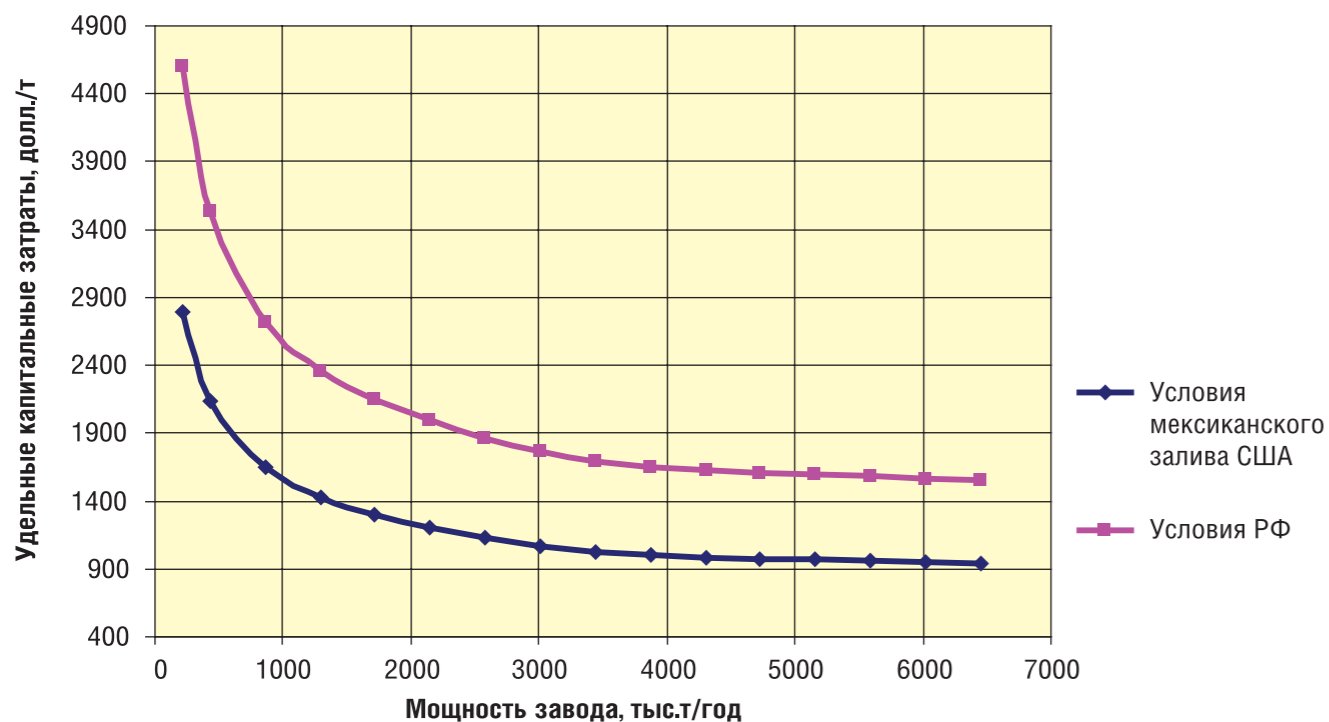


РИС. 5. Зависимость удельных капитальных затрат реализованных и анонсированных технологий GTL от объема производства [9]



процессов удельные капиталовложения в них на порядок выше, чем в нефтехимии. Например, инвестиции в крупнейший современный газохимический комплекс по получению из природного газа синтетических жидких углеводородов (СЖУ) и моторных топлив Pearl GTL (Катар) мощностью 140 000 баррелей в сутки превысили 24 млрд долл. То есть удельные капитальные затраты превышают 170 000 долл. за баррель ежедневной продукции. Для значительно менее крупного предприятия Escravos GTL (Нигерия) мощностью 34 000 баррелей в сутки еще до завершения строительства инвестиции превысили 8.4 млрд долл., что соответствует удельным капитальным затратам более 250 000 долл. за баррель ежедневной продукции. Это на порядок превышает типичные удельные капитальные затраты в нефтепереработке и нефтехимии. Поэтому даже в идеальных условиях Мексиканского или Персидского залива еще до падения цены на нефть современные GTL технологии балансировали на грани рентабельности (рис. 4).

Одна из главных причин низкой рентабельности традиционных газохимических технологий – высокие капитальные и энергетические затраты на получение синтез-газа. На долю этих процессов, связанных с интенсивными тепловыми потоками, приходится до 60–70% всех затрат на получение метанола или GTL-продуктов, а удельные капиталовложения на их реализацию стремительно растут при снижении объема производства (рис. 5) [9].

Поэтому рентабельная эксплуатация современных газохимических технологий возможна только на крупнейших газовых месторождениях, располагающих запасами более 300 млрд м³ газа. Однако значительные запасы газа сосредоточены в более мелких месторождениях с запасами 3–30 млрд м³, для которых коммерческий интерес представляет объем производства на уровне 1000–10000 bpd [10]. То же самое относится и к месторождениям

нетрадиционных источников, например, сланцевого газа, среднесуточный дебит которых составляет примерно 100 тыс. м³, а время активной эксплуатации – всего несколько лет. Изменение структуры ресурсной базы мировой газодобычи в связи с быстрым ростом доли менее крупных и нетрадиционных источников газа диктует необходимость создания более гибких и менее тоннажных газохимических процессов конверсии природных газов в жидкие продукты [10]. Газохимии XXI века необходимы принципиально новые технологии превращения природного газа в химические продукты и моторные топлива, более гибкие в отношении состава исходного сырья и получаемых продуктов и экономически рентабельные даже в малотоннажном исполнении.

Перспективные процессы малотоннажной газохимии

Очевидная потребность в малотоннажных газохимических процессах стимулирует активность отечественных и зарубежных компаний в области разработки малотоннажных модульных GTL-систем, способных функционировать как на земле, так и на плавучих заводах и добывающих платформах. Цель – вовлечь в производство такие источники газа, которые либо недостаточно велики для рентабельного использования больших газохимических заводов, либо находятся далеко от трубопроводов, а также обеспечить возможность переработки попутных нефтяных газов. Для реализации этой цели нужны принципиально новые технологические решения, более простые и экономичные, допускающие рентабельную переработку небольших объемов разнообразного по составу и дебиту газового сырья. Кроме того, при разработке нетрадиционных источников газа отрасль впервые сталкивается с ситуацией, когда активное время жизни источника сырья может быть в несколько раз меньше расчетного срока

эксплуатации оборудования. Поэтому в течение периода своей эксплуатации это оборудование может быть несколько раз демонтировано и перемещено в на другую площадку. Таким образом, при разработке малотоннажных процессов необходимо исходить из достаточно специфических принципов, сильно отличающихся от тех, которые лежат в основе создания крупнотоннажных технологий [11]:

- Полностью заводское изготовление оборудования без проведения на месте строительно-монтажных работ.
- Блочно-модульная компоновка оборудования с возможностью наращивания и снижения объема перерабатываемого газа по мере изменения дебита скважин.
- Легкость демонтажа и перемещения оборудования при истощении месторождения.
- Универсальность технологических модулей, возможность компоновать модули различных производителей как стандартное оборудование.
- Наличие модулей подготовки газа, рассчитанных на широкий диапазон его параметров по объему, составу, содержанию серы, влаги и т.д.
- Автономное энергообеспечение за счет добываемого газа.
- Высокая степень автоматизации, минимум обслуживающего персонала.
- Минимальная степень передела с получением одного легко транспортируемого монопродукта для дальнейшей переработки на специализированных предприятиях и (при наличии потребителя или газотранспортной системы) сухого газа.

Создание более простых и эффективных газохимических технологий, на основе которых можно было разрабатывать оборудование, удовлетворяющее этим принципам, возможно двумя принципиально разными путями. Необходимо либо попытаться разработать принципиально новые более эффективные методы конверсии природного газа в синтез-газ, либо создавать технологии превращения природного газа в востребованные химические продукты, вообще не требующие его промежуточного превращения в синтез-газ.

Над созданием новых методов получения синтез-газа в мире сейчас работает много исследовательских групп. Наиболее популярные направления в этой области [12]:

- Окисление метана с использованием керамических мембран, проницаемых для кислорода при высоких температурах;
- Использование микроканальных реакторов;
- Окисление метана при миллисекундных временах контакта с катализатором;
- Получение синтез-газа на основе различных энергетических технологий;
- Конверсия углеводородов в синтез-газ на основе проницаемых объемных матриц;
- Процессы получения синтез-газа на основе процессов фильтрационного горения.

К сожалению, пока не одна из этих технологий не доказала своей эффективности в промышленных масштабах, хотя рядом известных компаний созданы собственные пилотные установки для отработки и

демонстрации новых процессов. Большую активность в этом плане проявляет компания Syntroleum [13]. Принципиальным отличием ее технологии является получение синтез-газа в автотермическом риформинге (ATR) с использованием не кислорода, а воздуха, что значительно сокращает общие расходы. К настоящему времени по технологии Syntroleum построена опытная установка Syntroleum Tulsa Pilot Plant мощностью 2 bpd для тестирования процесса и демонстрационная установка Syntroleum Catoosa Demonstration Plant мощностью 70 bpd (~3000 т/год) в промышленном исполнении.

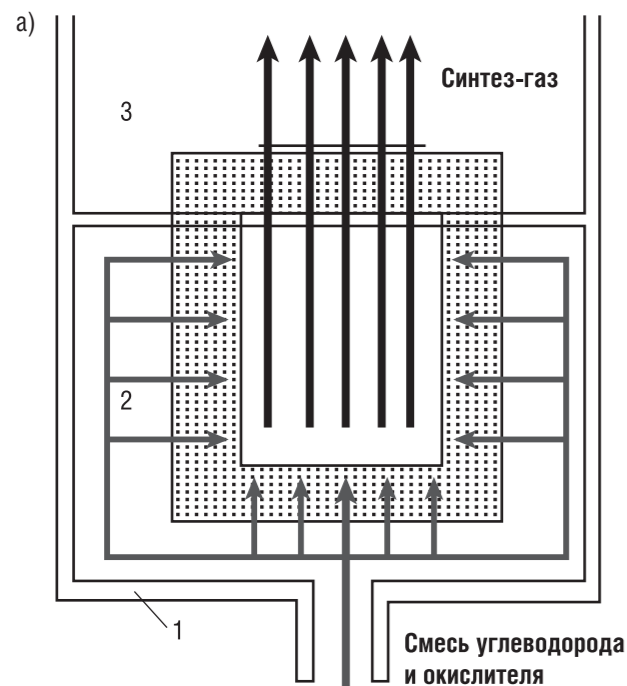
В последнее время большую активность в продвижении своих малых GTL-установок проявляют компании Velocys (дочерняя компания Oxford Catalysts Group) и Compact GTL, делающие ставку на использование компактных микроканальных реакторов. Модульная технология компании Velocys, основанная на использовании микроканальных реакторов как для производства синтез-газа, так и для синтеза Фишера-Тропша, позволяет достигнуть более высокой производительности катализатора и более высокой производительности с единицы объема реактора, чем в известных крупнотоннажных технологиях Oryx GTL и Pearl GTL.

В 2012 году компания Compact GTL совместно с бразильской правительственной нефтяной компанией Petrobras создала на основе микроканальных реакторов в бразильском Научно-исследовательском центре Petroleo Brasileiro S.A. крупную демонстрационную модульную установку синтеза Фишера-Тропша мощностью 20 bpd, способную перерабатывать около 250 м³/час углеводородного газа в синтетическую нефть.

Одно из преимуществ таких модульных GTL-установок заключается в том, что они фактически являются мини-заводами, которые могут монтироваться на различных плавсредствах (кораблях, баржах и т.п.), доставляться к удаленным или труднодоступным источникам газового сырья и запускаться в производство как на суше, так и в открытом море. Однако эти проекты не решают главной проблемы – высокого уровня капитальных и производственных затрат. Например, создаваемая в Бразилии опытно-промышленная модульная пилотная установка компании CompactGTL производительностью по газу 90 млн м³/год ПНГ и объемом производства 45 тыс. т/год синтетической нефти потребовала инвестиции в размере 150 млн долл. США. Таким образом, удельные инвестиции составляют \$170 000 bpd. Поэтому микроканальные технологии, фактически воспроизводящие традиционную схему получения GTL продуктов, вряд ли позволят добиться принципиального снижения их себестоимости.

В качестве альтернативы традиционным методам нами была предложена конверсия углеводородов в синтез-газ на основе проницаемых объемных (3D) матриц [12, 14]. На рис. 6 приведены принципиальная схема, объясняющая работу конвертора на основе проницаемой объемной матрицы, и демонстрационный образец матричного конвертора. Беспламенное горение вблизи внутренней поверхности проницаемой объемной матрицы из-за интенсивного теплообмена фронта пламени с поверхностью протекает при значительно более низкой температуре, чем в традиционных горелочных устройствах. Происходящая при этом рекуперация значительной доли тепла

РИС. 6. Принципиальная схема работы конвертора на основе проницаемой объемной матрицы (а) и демонстрационный конвертор атмосферного давления производительностью до 20 м³/ч по входящему газу (б)



продуктов горения в тело матрицы и далее в свежую топливно-воздушную смесь, и частичное запыление ИК излучения в закрытой полости матрицы позволяют заметно расширить пределы горения, как в сторону бедных, так и богатых смесей.

Существенное расширение предела горения богатых смесей позволяет создать принципиально новый метод конверсии углеводородов в синтез-газ. При оптимальной конструкции конвертора коэффициент избытка окислителя, обеспечивающий стабильное горение, может быть снижен до значения $\alpha = [O_2]/2[CH_4] = 0,35$ и даже ниже, что при высокой, до 80% конверсии метана, обеспечивает в этом некаталитическом процессе высокий выход синтез-газа. На рис. 9б показан демонстрационный конвертор атмосферного давления производительностью до 20 м³ по входящему газу.

К очевидным достоинствам конверторов на основе проницаемых объемных матриц относятся:

- Автотермический характер процесса, не требующего дополнительных источников тепла или энергии;
- Возможность использовать в качестве сырья газообразные углеводороды практически любого состава и даже жидкие углеводороды;
- Большой диапазон допустимой производительности, который может быть реализован как за счет размеров конвертора, так и за счет комбинации необходимого числа однотипных модулей;
- Компактность и высокая удельная термическая мощность (более 40 Вт/см²), Удельная объемная производительность на порядок выше, чем у традиционных конверторов, что соответствующим образом снижает металлоемкость и капитальные затраты;
- Простота конструкции и обслуживания, отсутствие катализаторов;

- Отсутствие проблем с образованием сажи на поверхности матрицы и в ее полости;
- Отсутствие особых требований к материалам матрицы, работающим при температуре ниже 1000°C;
- Возможность использовать в качестве окислителя воздух, обогащенный воздух, кислород;
- Возможность работы как при нормальном, так и при повышенном давлении.

В настоящее время отрабатываются варианты конструкции конвертора для работы при атмосферном давлении, в том числе при окислении обогащенным воздухом и техническим кислородом, и при повышенных давлениях.

К прямым, не требующим предварительного получения синтез-газа, можно отнести следующие методы [12, 15–17]:

- Прямое парциальное окисление природного газа в оксигенаты (метанол, формальдегид, этанол и др.);
- Селективный оксикрекинг тяжелых компонентов C₃–C₇ попутных газов (ПНГ) с получением газомоторного топлива с высоким метановым индексом;
- Парциальное окисление или оксикрекинг углеводородов с последующим карбонилированием и/или олигомеризацией продуктов;
- Окислительная конденсация метана в этан и этилен;
- Галогидирование и оксигалогидирование метана;
- Каталитическая ароматизация метана.

Эти процессы технологически более просты, поэтому более легко адаптируются к небольшим масштабам и отсутствию заводской инфраструктуры. Однако они, как правило, обладают невысокой селективностью, и имеют относительно низкую конверсию за проход через реактор. Но при этом хорошо сочетаются с процессами производства энергии в единые энергохимические

процессы, позволяющие получать одновременно электрическую и тепловую энергию и ценные легко транспортабельные химические продукты, в т.ч. моторные топлива. Во многих случаях можно гибко и оперативно регулировать соотношение между производством энергии и химической продукцией.

Такие малотоннажные процессы не предназначены для конкуренции с существующими крупнотоннажными технологиями. Их задача – создать совершенно новые технологические ниши, вовлекая в промышленную разработку тысячи удаленных от трубопроводных систем малодобитных скважин традиционного и нетрадиционного газа, в т.ч. попутный газ, метан угольных шахт и сланцевый газ. Их внедрение должно обеспечить добывающие регионы нефтехимическими продуктами собственного производства, в том числе моторным топливом и жидкими энергоносителями. Такие технологии должны дать новые возможности для экономического и социального развития добывающих регионов, подъема уровня жизни и занятости населения, создания новых рабочих мест за счет развития местных производств на базе химических продуктов переработки газа, обеспечить снижение загрязнения атмосферы углеводородами и продуктами их сгорания, повысить надежность энергоснабжения удаленных регионов.

Оперативная разработка новых процессов для малотоннажной газохимии и малой энергетики на базе нетрадиционных источников газа и быстрое освоение производства такого оборудования могла бы сделать Россию лидером на этом высоко инновационном рынке потенциальным объемом в десятки миллиардов долларов. В противном случае, как это уже было в ряде других отраслей, нам грозит участь самим стать импортерами оборудования, активно разрабатываемого сейчас зарубежными компаниями.

Основой новых альтернативных газохимических процессов могут стать законченные или близкие к завершению результаты НИР отечественных академических и отраслевых институтов. В России в силу специфики ее территориально-климатических и инфраструктурных условий всегда ощущалась потребность в простых малотоннажных технологиях переработки газа. Отставая в области крупнотоннажных газохимических технологий, отечественные специалисты пока сохраняют лидирующие позиции по многим направлениям, связанным с разработкой альтернативных малотоннажных газохимических процессов. При наличии соответствующей поддержки некоторые из этих разработок в течение 1,5–2-х лет могли бы быть доведены до опытно-промышленной стадии. ●

Литература

1. Armor J.N., Key questions, approaches, and challenges to energy today. *Catalysis Today*, 236 (2014) 171–181
2. Takeshita T., Yamaji K. Important roles of Fischer–Tropsch synfuels in the global energy future, *Energy Policy* 36 (2008) 2773–2784
3. Левинбук М.И., Котов В.Н. Изменение структуры потребления основных энергоносителей в США – один из вызовов энергетической безопасности России. *Мир нефтепродуктов*. 2013. №9. С. 3–14.
4. Тер-Саркисов Р.М., Ставкин Г.П., Цыбульский П.Г., Степанов Н.Г. «Уровни добычи и запасы низконапорного газа на месторождениях Надым-Пур-Тазовского региона». Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы и перспективы комплексного использования низконапорного газа в устойчивом развитии социальной сферы газодобывающих регионов» (Надым, март 2003 года), М., ООО «ИРЦ Газпром», 2003, стр. 17.

5. Соловьянов А.А. Проблемы использования попутного нефтяного газа в России. *Нефтегазохимия*. 2015. №1. С. 12–16.
6. V.Vora, J.Q.Chen, A.Bozzano, B.Glover, P.Barger. Various routes to methane utilization - SAPO-34 catalysis offers the best option. *Catal. Today*. 2009. V. 141. P. 77–83.
7. Арутюнов В.С. Новые перспективы малотоннажной газохимии. *Газохимия*. 2010. №3 (13). С. 16–21.
8. Hobbs H.O. Jr., Adair L.S. Analysis shows GTL viable alternative for US gas producers. *Oil & Gas J.*, Aug. 6, 2012. p. 68–75.
9. Мирошниченко Д.А., Кессель И.Б. Материалы конференции Газохимия-2007. ВНИИГАЗ, 2007.
10. Савченко В.И., Макарян И.А., Фокин И.Г., Седов И.В., Магомедов Р.Н., Липилин М.Г., Арутюнов В.С. Малотоннажные GTL-процессы на базе прямого парциального окисления углеводородных газов без стадии получения синтез-газа. *Нефтепереработка и нефтехимия*, 2013. №8. С. 21–26.
11. Arutyunov V. New prospects of low-scale gas chemistry. *Journal of Physics: Conference Series*, 291 (2011) 012001 (doi:10.1088/1742-6596/291/1/012001).
12. Арутюнов В.С. Окислительная конверсия природного газа. М.: КРАСАНД, 2011. – 640 с.
13. K. R. Roberts. *Syntroleum FT Process and Fuels* // <http://csis.org/files/media/csif/events>.
14. Arutyunov V.S., Shmelev V.M., Rakhmetov A.N., Shapovalova O.V. 3D Matrix Burners: A Method for Small-Scale Syngas Production. *Ind. Eng. Chem. Res.* 2014. V.53 (5), pp. 1754–1759.
15. Arutyunov V. Low-scale direct methane to methanol – modern status and future prospects. *Catalysis Today*, 2013. V.215. P. 243–250.
16. Арутюнов В.С., Савченко В.И., Седов И.В., Макарян И.А., Шмелев В.М., Алдошин С.М. Новые концепции развития малотоннажной газохимии. *Нефтегазохимия*, 2014. №4. С. 19–23.
17. Arutyunov V.S., Savchenko V.I., Sedov I.V., Fokin I.G., Nikitin A.V., Strekova L.N. New conceptions for small-scale GTL. *Chem. Eng. J.*, 2015. (DOI: 10.1016/j.cej.2015.02.082) (<http://dx.doi.org/10.1016/j.cej.2015.02.082>).

KEY WORDS: light-duty gas processing, natural gas, chemical technology.



ГАЗОВЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В НЕПРЕРЫВНОМ РЕЖИМЕ

- Номинальная мощность: 70 – 200 кВт
- Виды топлива: Природный газ, Биогаз, СУГ, Попутный нефтяной газ, шахтный метан и др.

Гарантия 2 года без ограничения моточасов.

info@tedomengines.com, +420 483 363 642
www.tedomengines.com



ОТХОДЫ БУТЫЛОК – В ТЕКСТИЛЬНЫЕ НИТИ

УТИЛИЗАЦИЯ МУСОРА И ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ (ТБО) СТАНОВИТСЯ ОДНОЙ ИЗ ВАЖНЕЙШИХ ПРОБЛЕМ СОВРЕМЕННОГО ХОЗЯЙСТВА, КАК С ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ, ТАК И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ. В РОССИИ УЖЕ СКОПИЛИСЬ БОЛЕЕ 100 МЛРД. ТОНН РАЗЛИЧНЫХ ОТХОДОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ТОКСИЧНЫХ, ЧТО В ПЕРЕСЧЕТЕ СОСТАВЛЯЕТ ПО 700 ТОНН НА КАЖДОГО ЖИТЕЛЯ СТРАНЫ (1) И ПО ЭТОМУ ПОКАЗАТЕЛЮ МЫ, К СОЖАЛЕНИЮ, ЗАНИМАЕМ ПЕРВОЕ МЕСТО В МИРЕ. КАКИЕ МЕРЫ НЕОБХОДИМО ПРЕДПРИНЯТЬ, ЧТОБЫ ИЗВЛЕЧЬ ПОЛЬЗУ ИЗ ЭТОЙ ПРОБЛЕМЫ?

Ключевые слова: экология, текстиль, мусор, ПЭТ-бутылки, утилизация, переработка.



Эмиль Михайлович Айзенштейн,
Доктор технических наук,
профессор,
Заслуженный деятель науки
и техники России

В последнее время по инициативе европейских предприятий делаются попытки рассортировать мусорные места с помощью сенсорной сортировки отходов, 250 систем которых установлено на 60 предприятиях мира (2).

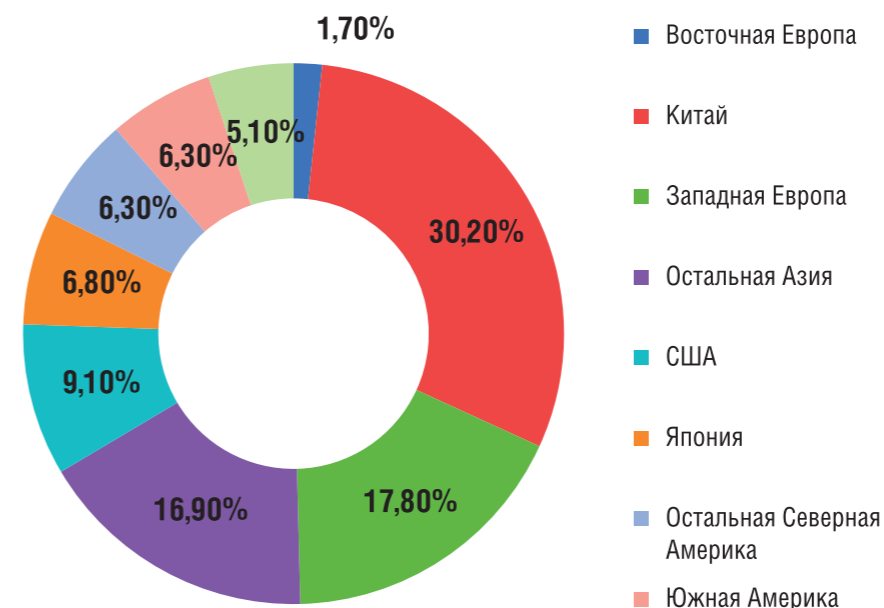
По оценкам аналитиков, мировой оборот бизнеса по переработке мусора достигает 50 млрд. долларов США в год. Во многих европейских странах в переработку идет более 50% ТБО. Из пластика там делают почти все: от деталей одежды и посуды до мебели, стройматериалов и даже шпал для железных дорог. В России в отсутствие отдельного сбора практически все отходы идут на свалку или сжигаются. Имеет место недопонимание проблемы «мусорного коллапса». Лишь за 2013 год Росприроднадзор выявил более 24 тыс. мест несанкционированного хранения ТБО.

Мировой мусорный рынок сегодня оценивается примерно в 120 млрд. долларов США. А в России переработка отходов, по подсчетам различных компаний, может приносить от 2,0 до 3,5 млрд. долларов США в год.

Известно, что все полимерные отходы, включая полиэтилен (ПЭ), полипропилен (ПП), полистирол (ПС), поливинилхлорид (ПВХ), поликарбонат (ПК), полиуретаны (ПУ), полиэтилентерефталат (ПЭТ) и др. составляют более 50% ТБО. На отходы ПЭТ, преимущественно в виде отработанных бутылок, приходится около 25% от общей массы полимерных отходов (3). В настоящее время это самый перерабатываемый и технологически удобный пластик в мире, поскольку он легко гомогенизируется, не требует пластификации, обладает относительно стабильным химическим составом.

УДК 677.494.6

РИС. 1. Доля мирового сбора использованных бутылок ПЭТ в мире в 2012 году



В 2013 г. мировой выпуск первичного ПЭТ-гранулята бутылочного назначения превысил 20 млн. т (для полиэфирных волокон его выпуск составил около 47 млн. т), из которого было изготовлено 500 млрд. бутылок различной емкости и назначения, т.е. в среднем 70 ПЭТ-бутылок на душу населения. Если бы среднестатистический житель планеты собрал бы за собой бутылки, что использовал, то по описанной здесь технологии фирмы «Barmag Bruekner Engineering» («BBE»), Германия, можно было бы из них наработать полновесную паковку (2,8 кг) высококачественной полиэфирной (ПЭФ) текстурированной нити 167 дтекс.

Согласно рис. 1, мировой сбор ПЭТ-отходов в 2012 г. составил 8,2 млн. т, из них более 3 млн. т (≈30%) в Китае; 1,5 млн. т (17%) в Западной Европе; 1,3 млн. т (14,5%) в Северной Америке и лишь 162 тыс. т (1,8%) в Восточной Европе (4). В 2013 г. увеличился до 9,0 млн.т. В 2014 г. планировалось собрать в мире 9,7 млн. т (5). Тогда за вычетом технологических потерь (1,9 млн. т) масса годных к переработке отходов ПЭТ составит около 7,8 млн. т. Прогнозируется (5) дальнейший рост переработки ПЭТ-рециклинг (Р) до 13 млн. т в 2018 г. и 15 млн. т в 2020 г.

Уровень сбора и переработки вторичного ПЭТ в целом в мире не превышает 50% (6), но сильно колеблется в различных

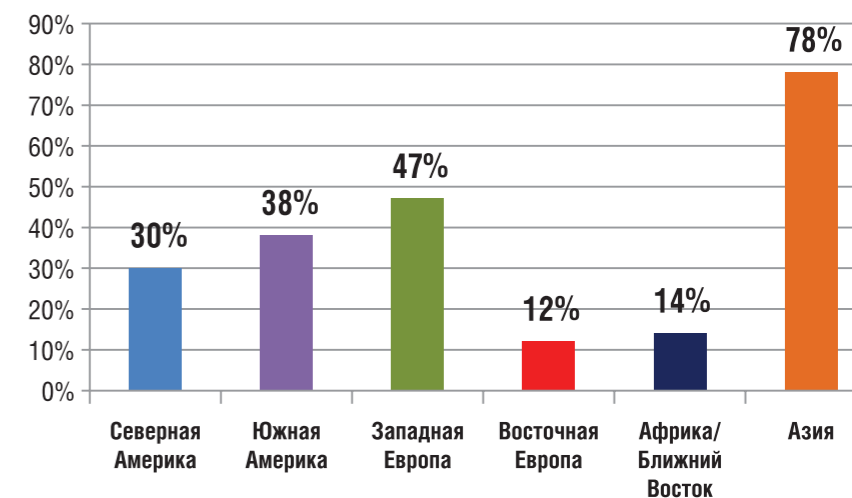
регионах (рис. 2). Например, в Китае и в Японии объем сбора использованных бутылок в 2013 г. составил около 80%, в Швейцарии – 70%, в странах ЕС в среднем более 50%, а в Восточной Европе – ниже 20%. В Западной Европе утилизация ПЭТ-бутылок подвергнута государственному регулированию, принцип которого заключается в том, что производители бутылок (преформ) платят специальный налог, в который заложена стоимость рециклинга. Как следствие, в Германии перерабатывают 80–85% использованных ПЭТ-бутылок, в Швеции – 90–95% (наибольший показатель в Европе).

В России почему-то утилизация таких отходов считается

нерентабельной, называя в качестве причин высокие цены на энергоносители и сырье. Поэтому объем сбора не превышает 10%, а объем переработки пластиковых бытовых отходов едва достигает 3%. На российском рынке переработки вторичного ПЭТ в 2013 г. составил около 100 тыс.т, т.е. более чем в 5 раз меньше чем объем переработанного в преформы первичного ПЭТ (при этом из-за проблем со сбором использованных ПЭТ-бутылок 15% этих отходов импортируется). Для общего представления отметим: в России объем ТБО в 2012 г. оценивался в 53 млн. т, а доля в них пластиковых отходов – всего 4 млн. т, в которых соответственно на основе ПЭТ – около 15%.

В мире в целом в 2014 г., по данным PCI (PET Packaging a Resyrcing Ltd.), около 71% собранной ПЭТ-тары переработано в волокно (преимущественно грубых титров для нетканых материалов и наполнителя), 11% в пленки, 12% – в бутылки пищевого и непивного назначения, 4% – в обвязочные ленты, прочее – 2% (итого 100% – 7,8 млн. т ПЭТ-Р). Применение этого сырья для производства ПЭФ – комплексных нитей, как технического, так и текстильного (в т.ч. текстурированных нитей) назначения в силу дополнительных требований к ним по качеству, практически не известно. В частности, в США в 2013 г. из бутылочного ПЭТ-рециклинга было изготовлено (в тыс. тонн): волокна-наполнителя – 90, нетканых материалов (НМ) – 130, обивочных материалов на основе ковров – 40, технических тканей – 5, коврового

РИС. 2. Массовая доля перерабатываемых бутылок по регионам в 2013 году



жгутика BCF – 60, текстильного наполнителя – 20 и т.п. (5).

Пожалуй, решающим условием применения ПЭТ-Р для производства ПЭФ-штапельного волокна являлась относительно низкая цена бутылочных хлопьев: 50–60% от стоимости первичного гранулята (в зависимости от цвета), что обеспечивало значительную прибыль, особенно при изготовлении волокна для нетканых материалов (НМ) и в качестве наполнителя. Недавнее установление мировых цен на хлопья на уровне 70–80% относительно первичного ПЭТ сохранило преимущество применения вторичного ПЭТ-Р для различных видов НМ, волокон-наполнителей и некоторых типов комплексных нитей. Это делает ПЭТ-Р все более креативным во многих областях применения, чему способствует так же увеличение объемов его выпуска. Например, по оценке PCI, сегодня объем производства ПЭФ-волокон на базе рециклинга для прямого потребления и промышленных целей примерно 4,5 млн. т в год, в том числе 95% в виде штапельного волокна (а в Китае 30% от общего выпуска их в стране) и совсем немного текстильных нитей. Говоря о китайском рынке, отметим его ориентацию на выпуск волокна из рециклята ПЭТ-Р для процессов прядения, получения наполнителей и НМ. Нормальное развитие этого рынка обеспечивается так же за счет импорта (около 40%) бутылочных отходов. Сегодня в Китае перерабатывают 53% от общемирового объема собранных бутылок.

Европейский рынок переработки вторичного ПЭТ довольно значителен. За счет него внутренние поставки ПЭФ штапельного волокна составляют около 80%, а комплексных нитей – не более 5% от общего производства. Последнее практически не дает ощутимой экономии.

В США, где сбор бутылок составляет около 0,8 млн. т в год, помимо общеизвестных областей применения штапельного волокна из вторичного ПЭТ, широко применяют его для ковровой пряжи, наибольшая часть ПЭФ комплексных нитей – для одежды, домашнего текстиля в виде коврового жгутика типа BCF и т.п. Цена на штапельное волокно зависит от выбора отходов в качестве сырья – бутылочные хлопья или регранулят. Первые, как будет показано ниже, дешевле. Во втором квартале 2013 г. в США начат выпуск ПЭФ малоразвесного коврового жгутика типа BCF, состоящего из 100% ПЭТ – рециклинга, полученного из бутылок пищевого назначения.

Как уже говорилось выше, значительные ограничения существуют для применения ПЭТ-Р в производстве ПЭФ текстильных нитей типа POY, DTY и FDY, микрофиламентов, шинного корда или высококачественных биаксильных пленок (БООП). Как будет показано ниже, технология Компании «ВВЕ» (Barmag/Bruekner/Engineering), презентованная 21 января 2015 г. в г. Ремшайде (Германия), дала вполне аргументированный ответ на решение этой важной проблемы. Главное – добиться чистоты отходов

ПЭТ (в т.ч. из отработанных бутылок и взятых из мусоросборников), максимально приближающихся к качеству первичного сырья.

В презентации приняли участие 111 представителей различных компаний из 14 стран. Наиболее представительными были делегации Турции, России, Германии, Бельгии, Египта, Индии, Италии, Китая и др. Участниками прослушано 4 доклада, вызвавших дополнительные вопросы и обсуждение.

1. Доктор В. Эрнст («ВВЕ») – «Волокна из вторичного ПЭТ – возможности, рынки и технологии»;
2. Ф. Дикмайс («ВВЕ») – «Решения по экструзии при переработке ПЭТ».
3. Р. Моргенрот («ВВЕ») – «Вторичный гранулят ПЭТ – сложности в производстве нити»
4. Т. Шлитт («Clariant») – «Устойчивое развитие и окрашивание в массе – союз на будущее».

С подробным содержанием упомянутых докладов можно ознакомиться на сайте Компании. Здесь мы проведем краткий их итог, позволяющий сформулировать требование к отходам ПЭТ, составу технологической и аппаратурной схемы их переработки в ПЭФ текстильные нити заданного качества, что ранее никому в мире полностью не удавалось.

Наиболее известны два основных способа рециклинга ПЭТ (7–9):

Химический – гидролиз или гликолиз отходов ПЭТ до мономеров (или олигомеров), их фильтрация и поликонденсация. В результате получают достаточно чистый продукт, что позволяет при прямом формовании нити POY/DTY добавлять до 20% рециклята ПЭТ-Р. Однако, этот способ отличается высокой трудоемкостью и повышенными энергозатратами и широкого распространения он не получил.

Самый распространенный и экономичный метод переработки отходов ПЭТ – т.н. механо-химический, когда измельченные и очищенные отходы, например, в виде бутылочных хлопьев (флексов) последовательно, в единой технологической цепочке расплавляются, гомогенизируются, очищаются от загрязнений и фильтруются в экструдере с дегазацией под вакуумом.

ТАБЛИЦА 1. Требования к бутылочным хлопьям (прозрачным)

Показатель	Единица измерения	Величина
Металл	ppm	≤ 10
Бумага	ppm	≤ 50
ПВХ	ppm	≤ 10
Окрашенные частицы ПЭТ	%	≤ 0,15
Насыпная плотность	кг/дм³	≥ 0,30
Пыль (<1 мм)	%	≤ 0,1
Влажность	%	≤ 0,3
Размер хлопьев (>10 мм)	%	≤ 0,6
Характеристическая вязкость	дл/г	0,72-0,84
Полиолефины, всплывающие вещества	ppm	≤ 20
Этикетки	ppm	≤ 10
Прочие примеси	ppm	≤ 100
Светло-голубой окраски	%	≤ 1,0

Существуют различные виды применения отработанных ПЭТ-бутылок:

- в виде хлопьев (или флексов) для производства менее ответственных продуктов (штапельное волокно, волокно-наполнитель и т.п.), после гранулирования и специальной обработки для производства новых бутылок (т.н. технология «бутылка из бутылки») и высококачественных ПЭТ-волокон и нитей. Если указанное сырье предполагается использовать для производства товаров с более высокой добавочной стоимостью, то после измельчения бутылок и получения так называемых бутылочных хлопьев (или флексов), последние подвергают многократной мойке, сушке, расплавлению в экструдере, фильтрации расплава. Число обычных примесей велико: этикетки, этикеточный клей, песок, металлы, пыль и т.д. Их невозможно полностью удалить, только лишь путем измельчения и промывания. Фильтрация расплава является одним из наиболее важных этапов, поскольку удаление загрязнений – это основное условие бесперебойного и стабильного производственного процесса, например, при формовании ПЭФ волокон.

Хлопья, полученные от использованных ПЭТ-бутылок, имеют ряд особенностей, иногда негативных. Характеристическая вязкость (η) находится в пределах 0,76 ÷ 0,82, т.е. близка к исходному первичному грануляту.

По сыпучести хлопья/флексы значительно отличаются от гранулята. Насыпная плотность ниже, чаще всего в диапазоне 0,25 ÷ 0,35 кг/дм³, да и форма сильно отличается: хлопья имеют плоскую продолговатую конфигурацию размером от 7 до 12 мм, иногда и больше. При переработке отходов бутылок важно следить за удалением посторонних примесей, прежде всего ПВХ, остающегося от этикеток, клея и т.п.

Кроме того, содержание твердых примесей необходимо держать на самом минимальном уровне, чтобы обеспечить максимально продолжительное время работы фильтра в потоке. В таб. 1 приведены основные качественные показатели, предъявляемые к бутылочным хлопьям (10).

ТАБЛИЦА 2. Сравнение различных материалов из ПЭТ

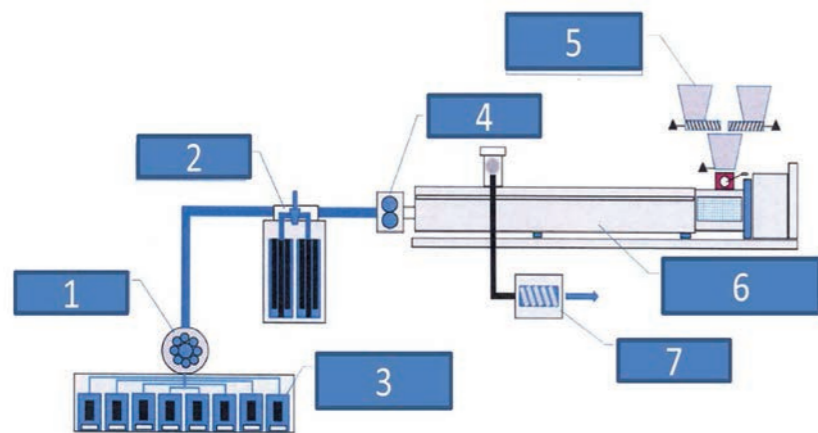
Материал/Показатели	Первичный гранулят ПЭТ	Вторичный гранулят Р-ПЭТ	Бутылочные хлопья
Характеристическая вязкость, дл/г	0,62 ÷ 0,64	0,70 ÷ 0,75	0,76 ÷ 0,82
Форма частиц	Равномерная, цилиндрическая	Равномерная, цилиндрическая	Неравномерная, плоская, вытянутая
Размеры частиц, мм	≈ Ø 2,5 x 3,5	≈ Ø 2,5 x 3,5	≈ Ø 7 x 7 до 12 x 12
Насыпная плотность, кг/дм³	≈ 0,7 ÷ 0,8	≈ 0,7 ÷ 0,8	≈ 0,25 ÷ 0,30
Загрязнения посторонними примесями	Нет	Умеренное	Высокое

Чаще всего бутылочные хлопья перерабатывают непосредственно в штапельные волокна, нити или во вторичный гранулят ПЭТ-Р. В последнем случае хлопья сначала высушивают, затем направляют на экструзию, дегазацию под вакуумом (для выделения летучих примесей), фильтрацию и в конечном итоге – на гранулирование. Здесь очень важно обеспечить предварительную сушку хлопьев ПЭТ, чтобы в начале процесса экструзии поддерживалась, как минимум, постоянная влажность. Если она будет отличаться от партии к партии, это приведет к варьированию значений (η), что, в свою очередь, ведет к изменениям технических характеристик нити, прежде всего прочности и удлинения. Кроме того, при применении хлопьев необходимо учитывать изменение условий на участке транспортировки и сушки из-за специфических показателей насыпной плотности и размеров частиц. Основные отличия отмеченных выше материалов приведены в табл. 2, из которой очевидны качественные преимущества первичного и вторичного ПЭТ-Р перед хлопьями, но экономический анализ, как будет показано ниже, расставляет приоритеты наоборот.

Естественно, с указанными в таб. 2 показателями хлопьев ПЭТ требуется частичная реконструкция действующей установки в тех ее частях, где проявляется специфика этого продукта. В частности, при проектировании транспортных устройств (трубопроводы, промежуточные емкости и т.п.) учитывается пониженная «текучесть» хлопьев и их меньшая насыпная плотность. По этой же

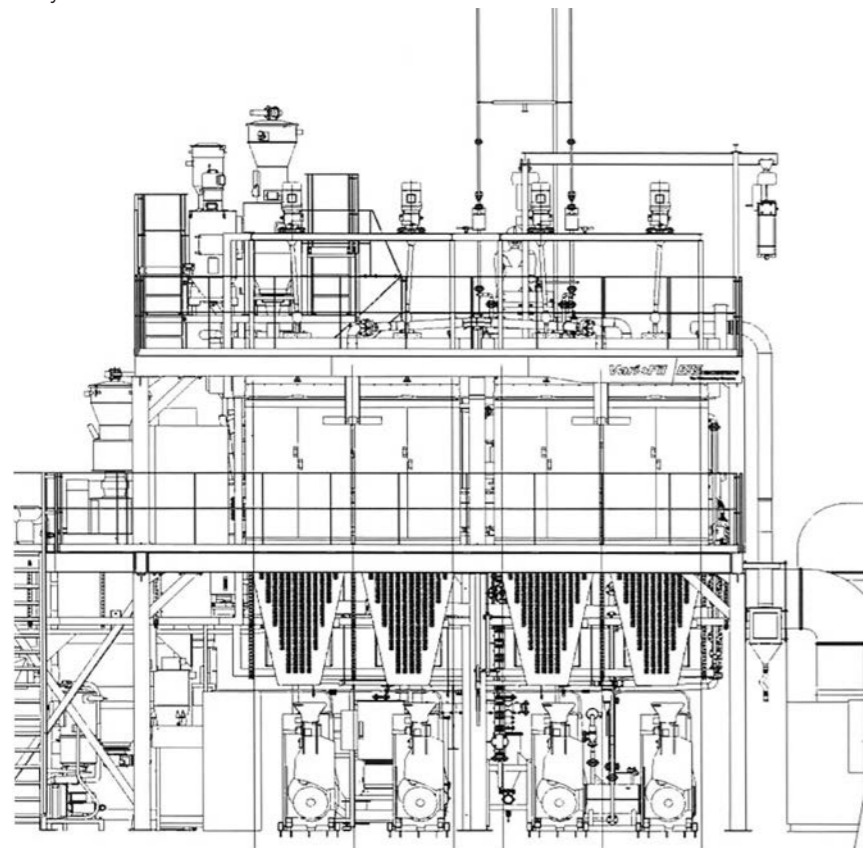


РИС. 3. Схематичное изображение участков экструзии и фильтрации ПЭТ хлопьев



1. Шестеренчатый насос планетарного формирования
2. Насос расплава непрерывного действия (1-я фильтрация)
3. Фильтрные пакеты с фильтрацией 3LA (2-я фильтрация)
4. Экструдерный насос
5. Высокоточная гравиметрическая система дозирования присадок/мастербача
6. Одношнековый экструдер со шнеком для дегазации
7. Вакуумный насос

РИС. 4. Комплексная установка Variofit R/R+ для формирования полиэфирной нити POY из бутылочных хлопьев



причине необходимо существенно увеличить объем сушилки (если таковая предусмотрена в технологической схеме) при неизменной ее производительности.

Различия насыпной плотности и характеристической вязкости

обуславливают некоторую корректировку конструкции экструдера, в первую очередь изменение профиля шнека и коэффициента компрессии.

Когда речь идет о переработке отходов ПЭТ, независимо от их

товарного вида, важное место уделяется фильтрации расплава, содержащего посторонние примеси. Фирма «ВВЕ» рекомендует для бутылочных хлопьев использовать две фильтрации как показано на рис. 3. Первая – применение фильтра непрерывного действия (двухкасетная конфигурация) с большой поверхностью 5 м², за счет чего даже при тонкой фильтрации до 20 мкм перепады давления остаются довольно умеренными и не приводят к продавливанию посторонних частиц через сетки фильтра. После первого фильтра с большой фильтрующей поверхностью устанавливается второй узел на участке фильерного пакета, т.е. в верхней части формовочной машины. При фильтрации расплава первичного ПЭТ фильерные пакеты (комплекты) обычно заполняются металлическим порошком, имеющим недостаточную поверхность фильтрации, требуемую в случае вторичного ПЭТ или бутылочных хлопьев. Поэтому был модифицирован ранее применяемый фильтр «3LA», благодаря чему фильтрующая поверхность новых фильерных пакетов стала почти в 8 раз превышать площадь стандартной фильтрации металлическим порошком. При этом тонкость фильтрации составляла менее 40 мкм, фильтрующая площадь около 0,07 мк. при максимальной производительности 10–15 кг/час.

Успешная переработка бутылочных хлопьев в ПЭФ текстильные нити стала возможной благодаря описанным выше усовершенствованиям технологии и оборудования. В меньшей степени это коснулось стадии намотки нити, которая не отличается от обычных намоточных устройств, установленных на традиционных машинах Компании «Оерликон Бармаг» типа «WINGS POY».

На рис. 4 схематически представлена комплексная машина «VarioFil R/R+» для формирования предориентированной («POY») нити, крашенной в массу, напрямую из бутылочных хлопьев.

Итак, ясно, как получать из использованных бутылок ПЭФ текстильную нить. Посмотрим, насколько это оправдано с экономической точки зрения и достижения требуемого качества готовой продукции.

ТАБЛИЦА 3. Сравнение энергозатрат при формовании ПЭТ нитей из вторичного ПЭТ гранулята и бутылочных хлопьев

Наименование энергозатрат	Единицы измерения	Вторичный ПЭТ-гранулят	Бутылочные хлопья
Энтальпия плавления ПЭТ, ΔH	кДж/кг	400	400
Необходимая энергия для расплавления	Квт·ч/кг	0,12	0,12
Энергозатраты на экструзию при гранулировании	Квт·ч/кг	0,25 ÷ 0,4	–
Энергозатраты на экструзию при формовании	Квт·ч/кг	0,2 ÷ 0,3	0,25 ÷ 0,4
Общие энергозатраты	Квт·ч/кг	0,45 ÷ 0,7	0,25 ÷ 0,4
Экономия энергоресурсов при использовании бутылочных хлопьев	%	–	≈ 45

ТАБЛИЦА 4. Свойства суровой и окрашенной нитей, полученных из бутылочных хлопьев

Показатели нити, параметры процесса	Единица измерения	Суровая, матированная	Окрашенная при формовании
Линейная плотность/филаментность	дтекс/фил	167/48	167/48
Скорость намотки на бобины	м/мин	3200	3100
Линейная плотность при формовании POY	дтекс	290	290
Линейная плотность после фрикционного текстурирования DTY	дтекс	167	167
Скорость фрикционного текстурирования	м/мин	750	700
Прочность нити POY	гс/ текс	24,12	23,22
Разрывное удлинение нити POY	%	120	125
Прочность нити DTY	гс/ текс	43,2	40,5
Разрывное удлинение нити DTY	%	20	18

Примечание: POY – предориентированная нить; DTY –вытянутая, фрикционно текстурированная нить

При реализации приведенной в настоящем сообщении одностадийной технологии применения бутылочных хлопьев можно получить существенную экономию энергоресурсов, в т.ч. и по сравнению с двухступенчатой переработкой вторичного ПЭТ в виде гранул (табл. 3).

Преимущество переработки бутылочных хлопьев здесь очевидно: 45% экономии энергоресурсов, а для завода мощностью 3 тыс. т/год ПЭФ предориентированной POY нити можно сэкономить до 5 млн. руб. в год.

При строгом соблюдении требований, изложенных в табл. 1 к бутылочным хлопьям, и описанным чуть выше

технологических параметров их переработки, можно получить ПЭФ текстильную нить того качества, как и при использовании первичного стандартного ПЭТ, что подтверждается данными табл. 4, где приведены характеристики суровой и окрашенной нитей, полученных из хлопьев.

Табл. 4 констатирует прежде всего то, что качество ПЭФ текстильных нитей, полученных из бутылочных отходов ПЭТ, является альтернативным вариантом нитям, сформованным из первичного гранулята или стандартного расплава ПЭТ.

Таким образом, был продемонстрирован не только один из примеров решения важной экологической задачи утилизации



ТБО, но и показала эффективные пути энерго- и ресурсосбережения при использовании отходов для производства высококачественной текстильной продукции. Изображенная схематично на рис. 4 комплектная машина «VarioFil R/R+» способна переработать на одном экструдере до 480 кг ПЭТ-хлопьев, обеспечивая бесперебойную работу 4-х рабочих мест с приемкой на каждые 10 ÷ 12 паковок ПЭФ нитей титром от 110 до 330 дтекс. Рассмотренный в данном сообщении процесс символизирует значимый шаг в создании экологически чистой и экономически эффективной безотходной технологии в промышленности химических волокон и призван активизировать работы по превращению обилия использованных бутылок из ПЭТ в высокооцененное текстильное сырье с широким спектром применения в современном хозяйстве. ●

Литература

1. Е. Донской, И. Кодзасова и др. «Аргументы и Факты», 2014 г.
2. Химия и бизнес № 2–3 (186), август 2014, с. 8–10.
3. Mrcplast.ru/25 июля 2012 г.
4. В. Керницкий, Н. Жир /ПЭТ-2014, доклад АРПЭТ, 20.02.2014 г.
5. Fibers & Filaments the experts magazin /Oerlikon Barmaг, выпуск 16.08.2013, стр. 20.
6. В. Эрнст/Конференция SYFA6 Шарлотт, США, сентябрь 2014 г.
7. U. Thiele/Man-made Fiber Year Bijk 2012, s. 19.
8. PET planet, № 06–07 2014 (vol.15), s. 24–25.
9. Пластик, № 4 (133) 2014, с. 15.
10. В. Эрнст/Презентации на конференции, г. Ремшайд, Германия, 21.01.2015 г.

KEY WORDS: ecology, textile waste, PET bottles, disposal, recycling.

ШИННЫЙ КОРД и его обработка в начале XXI века

РАСМОТРЕНЫ ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ ШИННОГО КОРДА И ЕГО АДГЕЗИИ К РЕЗИНЕ В НАЧАЛЕ 21 ВЕКА

THE ARTICLE IS ABOUT THE MAIN TIRE CORDS TRENDS AND THEIR ADHESION TO RUBBER IN THE BEGINNING OF 21 CENTURY

Ключевые слова: шинный корд, адгезия, резина, шинная промышленность, шины.

**Шмурак
Илья Львович,**
д.т.н.,
профессор

Шинная промышленность РФ применяет в каркасе грузовых радиальных шин высокопрочный капроновый корд производства ООО «Гродно Химволокно» и ООО «Куйбышев Азот» (г. Тольятти) с дочерним предприятием ООО «Курск Химволокно», причём «Гродно Химволокно» поставляет корд в пропитанном и термообработанном виде [1]. Запланирована на 2015 год модернизация ООО «Курск Химволокно» с установкой современного оборудования для изготовления и обработки корда, объём производства которого к 2020 году увеличится в 1,9 раза [2].

В каркасе легковых радиальных шин используется пропитанный полиэфирный корд, главным образом импортный, частично производства ЗАО «Газпром

Химволокно». Это производство было введено в действие в октябре 2012 года. Однако сырье для новой линии пока закупается за рубежом. Результатом реализации второй очереди инвестпроекта станет создание собственной базы по выпуску полиэфирных нитей, необходимых для обеспечения мощностей предприятия, что было запланировано на этот год [1, 2].

В брекере грузовых и легковых радиальных шин используется металлокорд в основном производства ОАО «Белорусский металлургический завод» и

ООО «Бекарт Липецк» [1]. При этом в легковых, легкогрузовых и частично грузовых шинах применяется металлокорд из проволок повышенного диаметра, простой, открытой и специальной конструкций, обеспечивающих хорошее затекание резины между элементарными проволоками. Особенностью металлокорда для легковых шин компании ООО «Бекарт Липецк» является применение конструкции BETRU, в которой одна из прядей имеет прямоугольное поперечное сечение, что способствует еще большему затеканию резины в металлокорд. Для грузовых шин, КГШ и СКГШ характерно использование более сложных конструкций с повышенной выносливостью, включая компактные конструкции. Металлокорд HE с повышенным удлинением используется в последних слоях каркаса и брекера [1].

В связи с сокращением производства шин в 2015 году по сравнению с 2014 годом, составившем по прогнозу 4–6%, на столько же уменьшится и потребление корда. В целом же мощность производства металлокорда на ООО «Бекарт Липецк» составляет 15 тыс. тонн в год.

Отечественный арамидный корд производства ООО «Арамид» (г. Каменск Ростовской обл.) нашёл применение в резинокордных оболочках патрубков топливных трубопроводов морских судов [1].

Влияние стеарата и олеата кобальта на прочность связи резины с металлокордом рассмотрено в [3]. При молярном соотношении стеарата и олеата кобальта (1,5-2)/1 наблюдается минимальная вязкость брекеры резины на основе НК и SKI-3 и лучшая прочность связи с металлокордом при влажном, термическом и солевом старении.

Соли кобальта в качестве промоторов адгезии рассмотрены также в [4]. С применением разработанных авторами резинокордных образцов было показано, что деканоат кобальта обеспечивает более высокую статическую и динамическую прочность связи металлокорда с резиной по сравнению с системой резорцинформальдегидная смола – диоксид кремния, при этом разрушение образцов происходит по резине. Промотор PN-750 по основным показателям близок к деканоату кобальта. Но при его применении наблюдается больше случаев разрушения образцов по поверхности раздела металлокорд – резина. Если разрушение

образцов происходит по резине, то оно начинается на поверхности раздела наполнитель – каучук.

Были синтезированы высокомолекулярные модификаторы с привитыми ангидридными и имидными группами и изучено их влияние на прочность связи с металлокордом, реологические и механические свойства резин на основе SKI-3 [5].

Некоторые промоторы адгезии металлокорда к резине рассмотрены в [6]. Оказалось, что лучшую стабильность прочности связи к действию воды обеспечивает борсодержащий промотор на основе блокированного полиизоцианата по сравнению с кобальтсодержащими промоторами. Предложено объяснение, согласно которому этот промотор способен связывать влагу.

Полиизоцианат, блокированный капролактамом, оказался эффективным и в случае резины на основе полихлоропрена [7].

10–12 февраля 2015 года в Кёльне (Германия) состоялась Международная конференция по шинной технологии (Tire Technology Conference), на которой вопросы корда и его обработки были рассмотрены в ряде докладов [8]. О чем же говорили эксперты?

В докладе Jonathan Darab, исполнительного директора компании NTRC, США, даны обзор и возможные результаты использования высокомолекулярного полиэтиленнафталата в качестве кордного материала, особенности его применения в шинах. Ожидается, что применение этого материала приведёт к снижению шума при работе шины и сплющивания протектора при стоянии.

Арамидному корду Twaron посвящены доклады Michel van den Tweel и Tony Mathew (Teijin Aramid BV, Netherlands). В первом рассмотрены свойства и возможный рынок этого материала, отмечено ожидание улучшения устойчивости шин с этим материалом к ударным нагрузкам, во втором – модификация волокон Twaron'a плазменной обработкой при атмосферном давлении и комнатной температуре. Установлено улучшения адгезионных свойств корда из модифицированных волокон и показано, что обработка плазмой может заменить нанесение эпоксидного соединения на волокно.

Компания Kordsa Global (Турция, автор доклада Ayse Hande Tamer) предложила в качестве экологически безопасной замены обрешиваемой нейлоновой ткани для экранирующего слоя брекера полоски материала Sarmax. Материал позволяет значительно снизить энерго- и материалоемкость, а также стоимость изготовления шин и потерю техуглерода из протектора при качении. Sarmax рекомендуется для нового поколения «зелёных» шин.

Латекснорезорцинформальдегидным адгезивам (ЛРФ) для текстильного корда посвящены 2 доклада. В докладе Kurt Uichlein'a (компания Cordenka GmbH, Германия) рассмотрены основные направления совершенствования ЛРФ, а в докладе Bernhard Muller'a (Glanzstoff Industries GmbH, Австрия) – ЛРФ, не содержащий свободного формальдегида, являющегося канцерогеном, и пригодный, например, для пропитки

УДК 629.3.027.5



высокопрочного вязкого корда, который применяется в каркасе шин, работоспособных в отсутствие внутреннего давления.

Применение металлокорда в шинах

рассмотрено в докладах Lieven Larmuseau, Guy Buytaert (компания Bekaert, Бельгия) и Bruce Lambillotte (лаборатория Akron, Smithers Rapra, США). Доклад Guy Buytaert посвящён металлокорду с трёхкомпонентным покрытием Cu-Zn-Co. Такой металлокорд не требует введения промотора адгезии в резиновую смесь и обеспечивает устойчивость адгезионной связи к действию повышенной температуры и влажности, снижение гистерезисных

потерь резины и повышенное сопротивление разрастанию трещин. Он также обеспечивает длительную работоспособность и благоприятное отношение легковых и грузовых шин к окружающей среде. Методом рентгеноспектрального анализа было показано снижение удаления цинка при старении по сравнению с металлокордом, имеющим двухкомпонентное покрытие Cu-Zn.

В докладе Bruce Lambillotte обсуждаются результаты анализа каркасной резины, содержащей соединения Co в качестве промотора адгезии, из более 800 радиальных легковых, легко- и средних грузовых шин.

Доклад Philippe van Bogaert из компании Bogimas NV-SA (Бельгия) содержит описание метода определения динамической прочности связи в одном слое или между двумя слоями покрытой резиной кордной ткани. Метод основан на многократном изгибе резинокордного образца вокруг шкива. Важное значение при изготовлении образца имеет одинаковое расстояние между нитями корда. Дано описание формы для вулканизации образца.

В докладе Luaidi Renato (компания Comogio Ergole SpA, Италия) сообщается, что компанией разработана новая современная универсальная каландровая линия с 4-хвалковым каландром, пригодная для обрезаживания и текстильного и металлокорда. Эта компания представлена также на выставке «Шины, РТИ, каучуки» в апреле 2015 года в г. Москве.

В рамках конференции специалисты Университета в Акроне (США) прочитали лекцию «Cords and steel wire: their properties and performance in tires» (Корд и стальная проволока. Свойства и применение в шинах), в которой рассмотрены основные аспекты применения в шинах корда и стальной проволоки, дано объяснение их влияния на конструкцию и технологию изготовления шин. На выставку в рамках конференции компания Benninger представила стенд с информацией о линии пропитки-термообработки корда.

Следующая выставка, посвящённая шинам и технологии их изготовления состоится в феврале 2016 года в Ганновере (Германия) [9]. ●

Литература

1. Шмурак И.Л. Корд для шин и резинокордных оболочек. Каучук и резина. 2013. № 6. С. 32–33.
2. Айзенштейн Э.М. Мировая и отечественная промышленность химических волокон в 2013 году. Хим. волокна. 2014. № 5. С. 3–7.
3. Рахматуллина А.П., Портной Ц.Б., Ахмедьянова Р.А., Ликумович А.Г. Влияние олеата и стearата кобальта на адгезионные свойства резины. Каучук и резина. 2014. № 4. С. 23.
4. Shi X., Ma M., Lian C., Zhu D. Investigations of the effect of adhesion promoters on the adhesion properties of rubber/steel cord adhesion by a new

testing technique. J. Appl. Polymer Sci. 2014. v.191. № 3. P. 39460.

5. Ильичёва Е.К., Хусаинов А.Д., Черезова Е.Н., Готлиб Е.М. Высокомолекулярные модификаторы с привитыми ангидридными и имидными группами. Каучук и резина. 2014. № 5. С. 22.
6. Пучков А.Ф., Лапин С.В., Шмурак И.Л., Каблов В.Ф. Некоторые промоторы адгезии металлокорда к резине. Каучук и резина. 2014. № 5. С. 42.
7. Третьякова Н.А., Ходакова С.Я., Люсова Л.Р. Усиление адгезионных свойств эластосерных клеевых композиций. Клеи. Герметики. Технологии. 2014. № 5. С. 39.
8. Conference programme. Tire Technology International 2015. №2. P.5.
9. Tire Technology International. 2015. № 3. P. 2.

KEY WORDS: tire cord adhesion, rubber, tire industry, tire.

XX юбилейная международная научно-практическая конференция

РЕЗИНОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

25 – 29 мая
2015 г.

СЫРЬЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕХНОЛОГИИ ООО «НИЦ «НИИШП» при поддержке ЗАО СКБ «Истра», ООО «НТЦ «Интайр» проводят XX юбилейную международную научно-практическую конференцию «Резиновая промышленность: сырье, материалы, технологии»

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:

пансионат «Березки», расположенный в одном из живописнейших мест ближнего Подмосквья. Схема проезда опубликована на сайте <http://www.niishp2.ru>

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ СМТ-2015:

Председатель:
Пичугин Александр Матвеевич –
ООО «НИЦ «НИИШП»
Тел. (495) 603-91-10
Зам. председателя – Титова Татьяна
Вениаминовна - ООО «НИЦ «НИИШП»
Тел./Факс (495) 603-91-21
Секретариат конференции:
Бушуева Татьяна Константиновна -
ООО «НИЦ «НИИШП»
Гусаров Леонид Михайлович -
ООО «НИЦ «НИИШП»
Тел./ Факс. (495) 603-91-21

ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦИИ:

- Состояние и перспективы развития шинной промышленности и промышленности РТИ.
- Состояние и перспективы развития рынка сырья и материалов для резин исходя из требований изготовителей и потребителей.
- Импортзамещение материалов для резиновой промышленности.
- Новые разработки в области каучуков, наполнителей, химикатов, армирующих материалов, технологических добавок, клеев, смазок и латексов.
- Резины, резинокордные композиты и изделия из них, новое в рецептуростроении.
- Пути совершенствования технологических процессов при производстве шин и РТИ.
- Новые разработки в области оборудования, приборов, технических средств, методов испытаний.
- Материало- и ресурсосберегающие технологии.
- Вопросы экологической безопасности.
- Информационное обеспечение резиновой промышленности.



Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт»

Проводит научно-практическую конференцию

НЕФТЯНЫЕ МАСЛА В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

20 – 22 мая
2015 г.

В рамках мероприятия будут рассмотрены вопросы проектирования маслосистем и эксплуатации следующих видов масел:

- трансформаторные масла;
- турбинные масла для паровых и газовых турбин (в том числе ПГУ);
- турбинные масла для гидроагрегатов;
- индустриальные, компрессорные и гидравлические масла;
- масла для дизель-генераторных установок

Научно-практическая конференция предназначена для руководителей, проектировщиков, инженерно-технического и эксплуатационного персонала тепловых, атомных и гидроэлектростанций, электросетевых предприятий, специализированных ремонтных и наладочных организаций, проектных организаций, которые отвечают за организацию эксплуатации и контроль качества масел.

В рамках мероприятия запланировано посещение действующего производства смазочных материалов и масел.

По окончании обучения выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

По вопросам подачи заявки, заключения договора, оформления персонального приглашения просьба обращаться к Светлане Александровне Кольшиной, +7-903-504-71-147 postman@twm.mpei.ac.ru

По остальным вопросам Вы можете обратиться к Константину Александровичу Орлову, +7-906-08-306-08, orlov@twm.mpei.ac.ru

111250, РФ, Москва, Красноказарменная ул., 17
Тел./факс: +7 (495) 362-71-71
Эл. почта: orlov@twm.mpei.ac.ru
к.т.н., доцент каф. ТЭС НИУ «МЭИ»
Константин Александрович Орлов



ОТ НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ДО ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ

ПО ПРОГНОЗАМ МНОГОЧИСЛЕННЫХ ЭКСПЕРТОВ, ПРИРОДНЫЙ ГАЗ И ГАЗОХИМИЯ СЫГРАЮТ В МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ И ЭНЕРГЕТИКЕ XXI ВЕКА ТАКУЮ ЖЕ РОЛЬ, КАКУЮ НЕФТЬ И НЕФТЕХИМИЯ СЫГРАЛИ В XX ВЕКЕ. ОГРОМНЫЕ ЗАПАСЫ ПРИРОДНОГО ГАЗА ДАЮТ РОССИИ ОТЛИЧНЫЙ ШАНС СОХРАНИТЬ ДОСТОЙНОЕ МЕСТО СРЕДИ ВЕДУЩИХ ДЕРЖАВ МИРА. КАКИЕ МЕРЫ НЕОБХОДИМО ПРЕДПРИНЯТЬ, ЧТОБЫ НЕ УПУСТИТЬ ЭТОТ ШАНС И КАКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДЛАГАЮТ СЕГОДНЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ КОМПАНИИ?

ACCORDING TO THE FORECASTS OF MANY EXPERTS, NATURAL GAS AND GAS CHEMISTRY WILL PLAY IN THE GLOBAL ECONOMY AND ENERGY OF THE XXI CENTURY THE SAME ROLE WHICH THE OIL AND PETROCHEMICAL INDUSTRY HAS PLAYED IN THE TWENTIETH CENTURY. HUGE RESERVES OF NATURAL GAS GIVES RUSSIA A GREAT CHANCE TO SAVE A WORTHY PLACE AMONG THE LEADING POWERS OF THE WORLD. WHAT MEASURES SHOULD BE TAKEN SO AS NOT TO MISS THIS CHANCE AND WHAT TECHNOLOGY OFFERS TODAY DOMESTIC COMPANIES?

Ключевые слова: нефтехимия, кластер, газохимия, энергетика.



Слуцкий В.А.,
к.т.н., директор
по проектированию



Иванов С.В.,
главный специалист
Проектной части
ОАО «Пластполимер»

Сегодня благополучие российской экономики обеспечивается за счет экспорта нефтегазовых ресурсов. И, несмотря на настойчивые призывы перейти от «экономики трубы» к значительно более перспективной «экономике развития», основанной на интенсивной глубокой переработке добываемых сырьевых ресурсов, наша страна продолжает развиваться экстенсивно – преимущественно за счет сырьевых отраслей.

Развитие сектора газохимии, и, в конечном счете, производства на этой основе широкого спектра химической продукции, следует рассматривать как важнейший источник компенсации возможного снижения поступлений от сырьевого сектора, и как мощнейший драйвер всего экономического роста.

В России есть все условия для развития нефтегазохимии. Прежде всего, это наличие крупнейшей в мире сырьевой базы: в РФ по итогам 2014 года добыто 527 млн. тонн нефти и газового конденсата (2-е место в мире) и 641 млрд. куб. метров природного газа (также 2-е место в мире).

Разведанные запасы природного газа составляют в нашей стране

около 50 трлн. куб. метров (порядка 28% общемировых запасов), из которых 20 трлн. куб. метров – этансодержащий («жирный») газ.

В мировой практике считается, что если в составе природного газа содержание этана («жирность») более 3%, то его совместно с другими фракциями экономически выгодно извлекать, и использовать в глубокой переработке в качестве газохимического сырья для производства конечной полимерной продукции.

Необходимо констатировать, что «переработка на этан» в России развита очень слабо, но уже давно и широко реализована во многих странах мира.

Для успешного развития газохимической отрасли в нашей стране необходимо решить одну из ключевых структурных проблем: нарастить конкурентоспособные мощности для производства исходных сырьевых продуктов – мономеров (прежде всего этилена и пропилена), устранив их существующий дефицит.

Россия в настоящее время производит 17 кг этилена на человека в год против 81 кг на

УДК 678

человека в Западной Европе. Помимо собственной высокой рентабельности в 15–20%, производства мономеров создают основу для более высоких переделов, где финансовые результаты вдвое выше (к примеру, изготовление потребительских изделий).

С одной стороны, в нашей стране существует избыток нефтегазового сырья, который до 2030 года продолжит расти. С другой стороны, имеется значительный потенциал для увеличения спроса на полимерную продукцию, сырьем для которой как раз и являются мономеры.

Объемы потребления нефтегазохимической продукции в России существенно отстают от среднемирового уровня. Россия с текущим уровнем ВВП на душу населения должна была бы потреблять в 2,5–3 раза больше полимеров, чем потребляется в настоящее время. Это обусловлено, прежде всего, недостаточным уровнем развития традиционных отраслей-

потребителей нефтегазохимической продукции (строительство, ЖКХ, автомобильная промышленность, пищевая промышленность, упаковка и др.) и их незначительной долей в общем ВВП страны.

Министерством энергетики РФ разработан и утвержден в марте 2012 года «План развития газо- и нефтехимии России на период до 2030 г.», План одобрен Правительственной комиссией по ТЭК. В Плане предложен кластерный принцип развития и размещения нефтегазохимических производств, который, в свою очередь, имеет территориальный характер. Отрасль предлагается развивать в рамках 6 крупных кластеров: Северо-Западного, Волжского, Каспийского, Западно-Сибирского, Восточно-Сибирского и Дальневосточного. Как задумано в Плане, кластерный принцип позволит добиться следующих основных преимуществ:

- Организовать кооперацию на всей цепочке от переработки сырья до производства готовой продукции;

- Осуществлять сбалансированное развитие мощностей по производству и переработке нефтегазохимических продуктов (прежде всего – этилена и пропилена);
- Получить максимальный эффект от экономии капитальных и операционных затрат на единицу крупнотоннажной полимерной продукции («эффект масштаба»);
- Минимизировать операционные затраты на логистику сырья и сбыт готовой продукции.

Одним из условий успешного подъема отрасли в рамках Плана-2030 является намерение увеличить добычу этансодержащего природного газа с 90 до 160 млрд. куб. метров, что должно привести к повышению потенциала извлечения этановой фракции с 4 млн. до 8 млн. тонн, пропан-бутановой фракции – с 8 млн. до 13 млн. тонн ежегодно.

В процессе разработки Плана в каждом из создаваемых кластеров был сформирован

перечень конкретных проектов по созданию производств продукции нефтегазохимии, с учетом наличия интеллектуальных предпосылок, сырьевых ресурсов и возможностей инфраструктуры.

В ходе дальнейшей работы по реализации Плана (Мониторинга и Актуализации) предусматривается уточнение сырьевой базы и детализация заявленных проектов, создание необходимой инфраструктуры внутри и вокруг каждого кластера, организация более мелких образований кластерного типа (технопарков, индустриальных парков, технико-внедренческих зон и т.п.) и их локализация в рамках тех или иных крупных территориальных кластеров.

В апреле прошлого года совместным приказом Минпромторга и Минэнерго России утверждена «Стратегия развития химического и нефтехимического комплекса Российской Федерации до 2030 года», в которой, по замыслу ее разработчиков, были отражены все основные наработки Плана-2030, и в то же время преодолены некоторые ведомственные расхождения между участниками химического рынка.

При реализации всех заложенных в Плате проектов, мощности полиолефинов (полиэтилена и полипропилена) к 2030 г. вырастут более чем в 4 раза

Важным фактором при разработке Плана (и в дальнейшем – Стратегии) является емкость рынка конечной полимерной продукции, которая будет выпускаться на предприятиях в создаваемых кластерах. При реализации всех заложенных в Плате проектов, мощности полиолефинов (полиэтилена и полипропилена) к 2030 г. вырастут более чем в 4 раза по сравнению с нынешними и, по прогнозам, на внутреннем рынке будет наблюдаться профицит. Вместе с тем, по другим крупнотоннажным полимерам, сырьем для которых являются не только продукты установок пиролиза (а именно – поливинилхлорид, полистирольные пластики, полиэтилентерефталат и др.), дефицит на внутреннем рынке сохранится и к 2030 г.

В то же время, необходимо отметить, что экспортные возможности

отечественных крупнотоннажных пластмасс останутся весьма высокими. На наш взгляд, при разработке концепции каждого крупного проекта необходимо, в первую очередь, определить целевые рынки конечной продукции – Россия, страны СНГ, страны дальнего зарубежья, или какой-либо комбинированный вариант.

Каждый из разрабатываемых кластеров будет иметь свои сильные стороны, преимущества, а также свои особенности и специфику, связанные с территориально-географическим расположением, наличием (или близостью) сырьевых ресурсов, возможностями интеграции имеющихся нефтегазохимических предприятий, уровнем развития транспортной инфраструктуры, развитостью рынка и т.д. и т.п.

Территориальное расположение нашей организации (ОАО «Пластполимер» находится в Санкт-Петербурге, в этом году мы отмечаем 300-летний юбилей с момента основания Петром Первым Охтинского порохового завода) естественным образом сосредоточило наши усилия на развитии Северо-Западного региона.

Северо-Западный газонефтехимический кластер обладает рядом уникальных преимуществ. Во-первых, Северо-Западный федеральный округ сам по себе является крупным потребителем нефтехимической продукции. Это связано как с активным строительством в ключевых городах, прежде всего в Санкт-Петербурге, так и с развитием других потребляющих отраслей.

Кроме того, Северо-Западный кластер является ярким примером концепции размещения нефтехимических мощностей «вблизи рынка»: географическое положение благоприятствует морской торговле нефтехимической продукцией с экспортной ориентацией. Также в регионе достаточно хорошо развита транспортная инфраструктура, имеются квалифицированные

профильные кадры и мощные научные и учебные центры. На Северо-Западе также расположены крупные химические предприятия, к нефтехимии, правда, прямого отношения не имеющие. В первую очередь это заводы минеральных удобрений в районе г. Череповца. Их наличие говорит о существовании в регионе развитой производственной инфраструктуры, которая с успехом может служить основой для создания новых производств нефтехимической цепочки.

Это все преимущества региона. Но есть один глобальный и пока непреодолимый недостаток. Это отсутствие в настоящее время необходимых ресурсов углеводородного сырья, которые могут стать основой для создания мощностей пиролиза и крупнотоннажных полимерных производств. Для консолидации этих ресурсов необходимо добиться реализации в ближайшие годы ряда крупных инфраструктурных проектов, к чему мы во многом и прилагали наши усилия в последние несколько лет.

По нашему мнению, в Северо-Западном кластере источником сырьевых ресурсов для организации производств крупнотоннажных полимеров могут быть следующие инфраструктурные и локальные проекты:

- Проект «ТрансВалГаз», предполагающий транспортировку этансодержащего природного газа одной из ниток существующей газотранспортной системы ОАО «Газпром» (Уренгой – Надым – Пунга – Ухта – Грязовец – Череповец – Ленинградская область – побережье Балтийского моря) – совместный проект «Газпрома», «Сибур» и компании «Dow Chemical»;
- Проект реконструкции магистрального газопровода «Кохтла-Ярве – Ленинград» и сооружения газопровода-отвода для транспортировки природного газа в морской порт Усть-Луга (мощностью более 7 млрд. кубометров газа в год);
- Расположенные в регионе производства, основную или побочную продукцию которых

можно использовать в качестве сырья для производства полимеров (в частности, каменноугольный бензол ОАО «Северсталь» – для производства этилбензола-стирола-полистирола; побочная продукция производства минеральных удобрений ОАО «Аммофос» – для производства безводного фтористого водорода и фторполимеров на его основе).

На основании прогнозов по наличию сырьевой базы, в Северо-Западном кластере создание производств нефтегазохимической продукции возможно в следующих центрах:

- на базе реализации проекта «ТрансВалГаз» с созданием газоперерабатывающих и газохимических производств в Вологодской области (в районе г. Череповца) и/или в Ленинградской области (на побережье Балтийского моря, в районе порта Усть-Луга);
- на базе химических предприятий Череповецкого промышленного узла, входящих в группу компаний ЗАО «ФосАгроАГ» (ОАО «ФосАгро-Череповец», объединившее активы предприятий «Азот» и «Аммофос», а также ЗАО «Агро-Череповец»);
- в Калининградской области, на базе проекта «Северный поток» и с использованием ресурсов газопровода, проложенного по дну Балтийского моря – как наиболее выгодном месте для размещения экспортноориентированных производств с точки зрения транспортной логистики;
- кроме того, во всех крупных городах региона с численностью населения около 200–300 тыс. человек возможно создание предприятий-сателлитов по переработке полимеров и по переработке отходов (в частности, полимерных) и выпуску необходимой для нужд населения продукции;
- руководство Вологодской области предлагает создать крупный центр по переработке полимерной продукции в индустриальном парке «Шексна», находящемся в 40 км к востоку от Череповца, в котором имеется развитая производственная и удобная логистическая инфраструктура, и существует возможность

получения стабильных налоговых льгот. Каковы перспективы для рынков крупнотоннажных пластмасс при успешной реализации заявленных проектов? В случае создания производств полимеров в этих точках концепция их распространения на рынках могла бы выглядеть следующим образом:

- Усть-Луга (от 1.5 до 2.0 млн. тонн в год, включая полиэтилен, полипропилен, альфа-олефины, моноэтиленгликоль): меньшая часть – внутренний рынок, большая часть – экспорт в Европу;
- Череповец (~ 850 тыс. тонн в год, включая полиэтилен, полипропилен, полистирол, винилацетат и ПВА-пластики, фторполимеры): большая часть – внутренний рынок, меньшая часть – экспорт в Европу;
- Калининград (от 300–500 тыс. тонн до 1.6 млн. тонн в год полимерных продуктов, в зависимости от ресурсов «жирного» природного газа): весь объем – экспорт в Европу.

Создание в рамках Северо- Западного газонефтехимического кластера крупных химических производств с упором на глубокую переработку углеводородного сырья позволит решить как общегосударственные задачи, так и задачу совершенствования и укрепления регионального рынка

Реализация этих проектов позволит полностью закрыть потребности Центрального и Северо-Западного регионов России (где расположена большая часть перерабатывающих мощностей в стране) и значительно повысить экспортный потенциал отечественных полимеров на европейском рынке за счет удобной транспортной логистики.

В целом необходимо отметить, что создание в рамках Северо-Западного газонефтехимического кластера ряда крупных химических производств с упором на глубокую переработку углеводородного сырья позволит решить и общегосударственные задачи, и задачу совершенствования и укрепления регионального рынка по следующим основным направлениям:

- ✓ Эффективное использование сырьевых ресурсов;

- ✓ Развитие местной и региональной инфраструктуры;
 - ✓ Создание конкурентоспособных высокотехнологичных производств;
 - ✓ Организация выпуска продукции с использованием инновационных, прогрессивных, экологически безопасных технологий;
 - ✓ Постепенное решение проблемы утилизации и использования твердых бытовых отходов, в частности – полимерных;
 - ✓ Стимулирование внутреннего спроса на продукцию и поддержка экспорта;
 - ✓ Увеличение налогооблагаемой базы для бюджетов разных уровней;
 - ✓ Создание современных высококвалифицированных рабочих мест с высоким уровнем оплаты труда.
- Отдельно следует сказать о том, что инвестиции в производства по синтезу полимерных материалов обладают высоким

мультипликативным эффектом, т.е. стимулируют экономический рост в многочисленных сопряженных и смежных отраслях.

Работа над реализацией всех вышеописанных проектов была возможна и актуальна в условиях роста экономики, высоких цен на нефть и тесного сотрудничества российских и международных компаний в сфере технологий и финансов.

К сожалению, изменения, произошедшие в российской экономике начиная с 2014 года, не способствовали дальнейшей работе в данном направлении. Очевидно, что в нынешней непростой экономической ситуации (в условиях санкций и ограниченности доступа к финансовым рынкам и высокотехнологичному оборудованию), глобальные проекты в сфере нефтегазохимии,

создание крупных мощностей по пиролизу или по полимерам выглядят малопривлекательными и труднореализуемыми.

Дальнейшую реализацию крупных инфраструктурных проектов в области нефтегазохимии могут позволить себе в нынешних условиях только очень глобальные компании (например, «Сибур» продолжает работу над проектом «ЗапСибНефтехим» в Тобольске, «Роснефть» не отказывается от планов создания Восточной нефтехимической компании в Находке, а «Лукойл» – газохимического комплекса в Буденновске), хотя их сроки и планы по созданию мощностей наверняка будут скорректированы.

Наиболее эффективными, как нам кажется, в настоящее время могут быть проекты по модернизации, техническому перевооружению и повышению эффективности действующих производств полимеров. Подобные проекты требуют относительно небольших инвестиций и в то же время являются достаточно быстро окупаемыми.

Накопленный у ОАО «Пластполимер» богатый опыт проектирования, строительства и реконструкции производств полиэтилена, полипропилена, полистирольных и поливинилацетатных пластиков может быть с успехом использован в нынешних экономических условиях в целях дальнейшего развития отечественной полимерной промышленности.

В настоящее время примером такой работы может стать реализация проектов по реконструкции и техническому перевооружению производств полиэтилена высокого давления (ПЭВД) по процессу «Полимир», в том числе на предприятиях в г. Томске, а также в г. Новополоцке (Белоруссия) и в г. Сумгаите (Азербайджан).

ОАО «Пластполимер» обладает лицензией на процесс производства ПЭВД с мощностью единичной технологической линии от 50 до 125 тыс. тонн/год, получивший промышленное название «Полимир». Данный процесс позволяет получать до 17 марок полиэтилена с плотностью в интервале 917–930 кг/м³. Ряд этих марок используется для получения

высокопрочных пленок и изделий с повышенной жесткостью.

Технологический процесс «Полимир» был реализован в проектах производства полиэтилена в Восточной Германии («Лейна-Верке», мощность 60 тыс. тонн/год), в Белоруссии (г. Новополоцк) – с увеличением мощности от 50 до 137 тыс. тонн/год, в России (г. Томск) – с увеличением мощности со 150 до 230 тыс. тонн/год с дальнейшим ее увеличением до 245 и до 275 тыс. тонн/год, а также в Азербайджане (г. Сумгаит) – с увеличением мощности с 50 до 120 тыс. тонн/год.

Еще одним примером нашей деятельности на этом рынке в современных условиях может стать реализация проектов по созданию производств мономера винилацетата и различных сополимеров этилена – с винилацетатом, с бутилакрилатом, тройных сополимеров и т.п.

ОАО «Пластполимер» является разработчиком запатентованной технологии получения винилацетата из этилена и уксусной кислоты парофазным методом, на ее базе создано крупнейшее в России производство винилацетата на предприятии ОАО «Ставролен» мощностью 50000 тонн/год с

Сополимеры этилена с винилацетатом, с бутилакрилатом и другими полярными мономерами обладают рядом специальных потребительских качеств, очень востребованных сегодня на рынке

последующим увеличением до 70000 тонн/год; и технологии синтеза сополимеров этилена с винилацетатом I и II типа (сэвилена) – реализованной на предприятии ОАО «Казаньоргсинтез» с мощностью 12 000 тонн/год с последующей реконструкцией и возможностью увеличения мощности до 25 000 тонн/год.

Сополимеры этилена с винилацетатом, с бутилакрилатом и другими полярными мономерами обладают рядом специальных потребительских качеств (в частности, очень высокой адгезией) и в настоящее время весьма востребованы на рынке. Проекты реконструкции действующих производств ПЭВД (и в трубчатых, и в автоклавных ректорах) с

организацией выпуска сополимеров сейчас рассматриваются на ряде предприятий (в частности, в Казани, в Уфе, в Салавате, в Ангарске) – на наш взгляд, они могут быть весьма эффективным способом организации дальнейшей работы установок ПЭВД, многие из которых проработали уже 40–50 лет.

Также нам представляется целесообразным рассматривать возможности организации производства, наряду с сэвиленом, различных видов поливинилацетатных пластиков – поливинилацетатной дисперсии (ПВАД), поливинилового спирта (ПВС), поливинилбутирала (ПВБ), сополимерной дисперсии винилацетата с этиленом (СВЭД) и т.д., используя имеющийся у «Пластполимера» опыт проектирования и создания аналогичных производств в России и странах СНГ (проекты производств ПВАД и СВЭД на предприятии ОАО «Кубань-Полимер» в Нальчике и ряд других), а также производств по переработке данных пластиков в конечные продукты – лаки, краски, клеи, пленки и волокна на базе ПВС и т.п. Ряд проектов по созданию таких производств в настоящее время находится в стадии рассмотрения и обсуждения.

Подводя итоги, необходимо отметить, что в нынешних экономических условиях происходит естественный переход – от планирования и реализации глобальных нефтегазохимических проектов к проектам, не требующим крупных финансовых вложений, быстро окупаемым и эффективным.

На наш взгляд, в области полимерной химии это могут быть проекты реконструкции и технического перевооружения действующих производств ПЭВД, создание компактных и относительно небольших по мощности производств сополимеров этилена (весьма востребованных на рынке), а также производств поливинилацетатных пластиков. ●

50 лет
ВЫСТАВКЕ



РЕКЛАМА



Организатор: ЗАО «Экспоцентр»

При поддержке:

- Министерства промышленности и торговли РФ
- Российского химического общества им. Д.И. Менделеева
- Российского Союза химиков
- ОАО «НИИТЭХИМ»
- Химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова

Под патронатом Торгово-промышленной палаты РФ

ХИМИЯ
ХИМИЧЕСКАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
И НАУКА

2015

27–30.10

ЭКСПОЦЕНТР

18-я международная
выставка химической
промышленности
и науки

 Зеленая химия

 Индустрия пластмасс

 Хим-Лаб-Аналит

 Химмаш. Насосы

Россия, Москва, ЦВК «Экспоцентр»

www.chemistry-expo.ru

РОССИЙСКИЕ ШИНЫ: МИФЫ И РЕАЛЬНОСТЬ

Viatti ломает стереотипы

НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ ШИН СЕГОДНЯ ПРИСУТСТВУЕТ НЕМАЛО КОМПАНИЙ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ. ГЕОГРАФИЯ ИХ СТОЛЬ ЖЕ ОБШИРНА, КАК И КОЛИЧЕСТВО ПРЕДСТАВЛЕННЫХ БРЕНДОВ. ПОТЕРЯТЬСЯ В МНОГООБРАЗИИ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ДОВОЛЬНО ПРОСТО, ПОСКОЛЬКУ ИЗ-ЗА БОЛЬШОГО КОЛИЧЕСТВА РЕКЛАМЫ, А ТЕМ БОЛЕЕ ПРИ НАЛИЧИИ СОБСТВЕННОГО ОПЫТА, МОГЛО СЛОЖИТЬСЯ НЕСКОЛЬКО МИФОВ

THERE HAVE BEEN LOTS OF MANUFACTURERS ON THE RUSSIAN TYRES MARKET LATELY. THEIRS GEOGRAPHY AS EQUALLY EXTENSIVE AS THE NUMBER OF BRANDS. IT IS QUITE EASY TO GET LOST IN THE VARIETY OF OFFERS SINCE THE LARGE AMOUNT OF ADS, YOU CAN FACE A FEW MYTHS.

Ключевые слова: шины, нефтехимический комплекс, технологическое перевооружение.

Алексей Петров

Миф первый: импортное всегда лучше

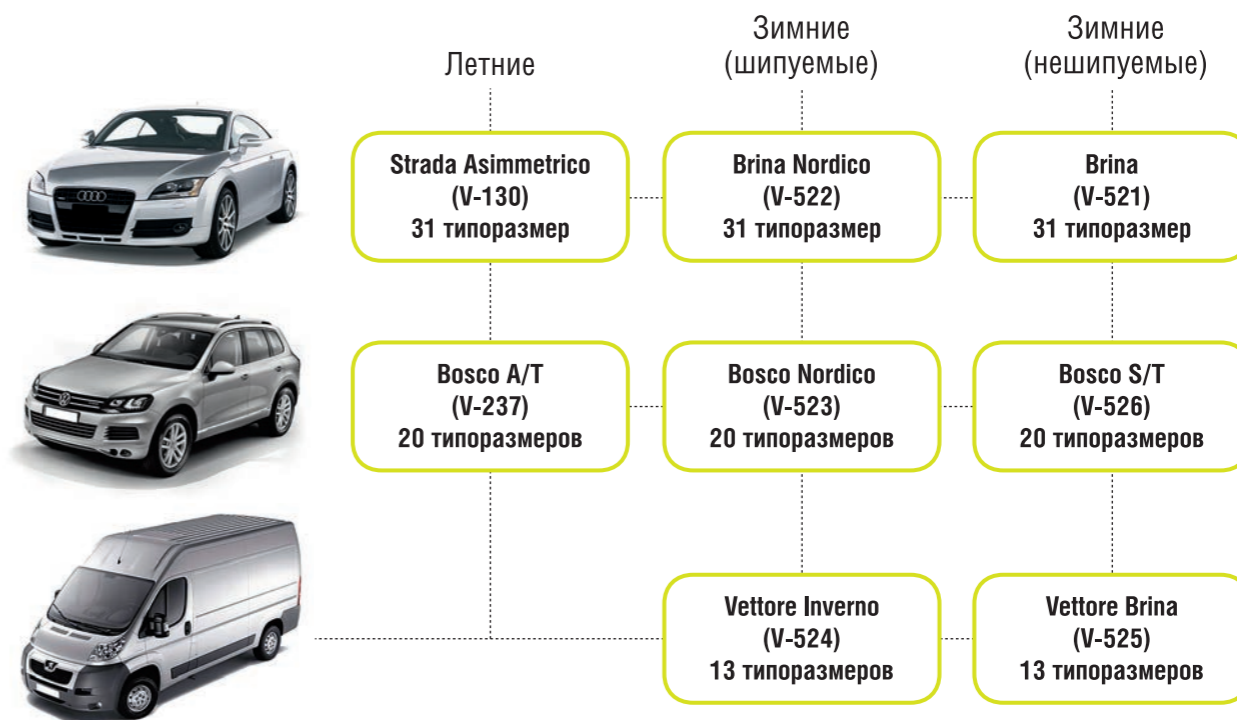
Со времен, когда в нашей стране хорошо делали только ракеты, в отношении товаров широкого потребления принято считать, что импортное всегда лучше. Эта иллюзия до сих пор бытует и на шинном рынке.

Нефтехимический комплекс ОАО «Татнефть» объединяет 11 предприятий и является одним из крупнейших отечественных производителей шин – доля продукции составляет 27%. Крупнейший в стране дистрибьютор шин ООО «Торговый дом «Кама» предлагает потребителю более 300 товарных позиций шин под брендами КАМА, Viatti и поставляет продукцию в 42 страны мира

В августе 2010 года на Международном Московском Автомобильном Автосалоне широкой публике были представлены шины Viatti. Официальной презентации предшествовали два года испытаний на различных типах покрытия в Европе и России. Viatti – это линейка высококачественных шин, производимая ОАО «Нижнекамскшина» по передовым европейским технологиям и соответствующая мировым стандартам безопасности и комфорта. Шины Viatti отличают уверенное сцепление с дорогой, прочность боковины, превосходные амортизирующие свойства и безупречный дизайн. Шины Viatti неоднократно становились лауреатами конкурсов «Лучшие товары и услуги Республики Татарстан», «100 лучших товаров России».

УДК 629.3.027.5

Продуктовый портфель шин Viatti



В отличие от Европы, где погода в течение года резко не меняется, в России температурные контрасты – обычное явление. Поэтому продукция под брендом Viatti создавалась с расчетом на жаркое лето и холодную зиму.

На сухом и качественном дорожном покрытии, шины Viatti улучшают маневрирование на скорости и способствуют уверенному прохождению поворотов. Специально для этого протектор, как у зимних Viatti Brina, так и у летних шин Viatti Strada Asimmetrico, имеет асимметричный рисунок. Если же дорожное покрытие неровное, разбитое, то шины смягчат удары от попадания в ямы.

При движении по снегу или льду безопасность становится особенно актуальной. «Удержать равновесие» автомобилю помогут зимние шины Viatti Brina. Специальные ножевые прорези «ламели» по всему протектору делают резину более эластичной и увеличивают пятно контакта с дорожной поверхностью и благодаря этому сцепные свойства шины улучшаются, что особенно важно при вождении на скользком покрытии. Viatti

Brina сохраняют свои полезные свойства даже при сильном морозе – до -45°C.

Летний период года – не всегда бывает сухим и солнечным. Для того чтобы мокрая дорога не превращалась для водителя в проблему, рисунок протектора летних шин Viatti Strada Asimmetrico состоит из трех продольных глубоких канавок для отвода воды. Даже в проливной дождь колеса будут точно реагировать на поворот руля.

Всесезонные шины для кроссоверов Viatti Bosco A/T также обладают высокой способностью к адаптации. При снижении температуры окружающей

Шинный комплекс «Татнефти» стал спонсором гоночной команды «GT Russian Team Viatti». Официальным рекламным лицом Viatti в России является пилот гоночной команды «GT Russian Team Viatti» Алексей Карачев

среды протектор Viatti Bosco A/T становится более мягким, при повышении – жестче. Это делает управление автомобилем еще более комфортным.

Миф второй: ориентир на бренд

Производители, давно присутствующие на рынке, конечно, уже обзавелись хорошо известными брендами. И, конечно же, немало вложили в раскрутку своего товара с тем, чтобы потом покупатели платили не только за сам товар, но и за его известную марку. При этом рост популярности не всегда пропорционален росту качества.

За 5 лет присутствия на рынке шины Viatti получили широкое признание не только у рядовых автолюбителей, но и у мировых производителей автомобилей.

Несмотря на непростой 2014 год, который запомнится всем шинным игрокам снижением объемов продаж, реализация шин Viatti Торговым домом



Шины Viatti Bosco A/T

Шина разработана по заказу концерна Volkswagen для комплектации автомобилей Volkswagen Tiguan, данная

линейка шин будет также поставляться для комплектации автомобилей Ford Kuga. Сочетают в себе комфортность и бесшумность со способностью выдерживать значительные нагрузки, обладают особенностями по улучшению управляемости, устойчивости и энергоэффективности.

Одобрение крупными мировыми автопроизводителями служит дополнительным подтверждением высокого качества шин, производимых на ОАО «Нижнекамскшина».

Шины Viatti Strada Asimmetrico

Пневматическая радиальная, с дорожным асимметричным рисунком протектора, бескамерная шина предназначена для эксплуатации на легковых автомобилях при соблюдении скоростной и нагрузочных характеристик, во всех климатических зонах при температуре окружающей среды от плюс 2°C до плюс 55°C при условии отсутствия снежного покрова.

В период до 31 декабря 2015г. при приобретении комплекта (4 шт. и более) автомобильных шин торговой марки Viatti покупателю предоставляется **Расширенная гарантия качества** сроком на 1 календарный год с момента покупки соответствующей шины. Расширенная гарантия является дополнением к стандартным условиям гарантии на автомобильные шины марки Viatti, предоставляемой производителем и распространяется только на эксплуатационные повреждения шин

«Кама» увеличилась на 70 %. Причем продажи на вторичном рынке увеличились в 2,2 раза, экспортные поставки – в 2,4 раза.

Миф третий: российские шины не подойдут для иностранного авто

Как не крути, а большинство наших сограждан предпочитают иностранные марки автомобилей и не стремятся пересечь на производные российского автопрома. А потому и шины для

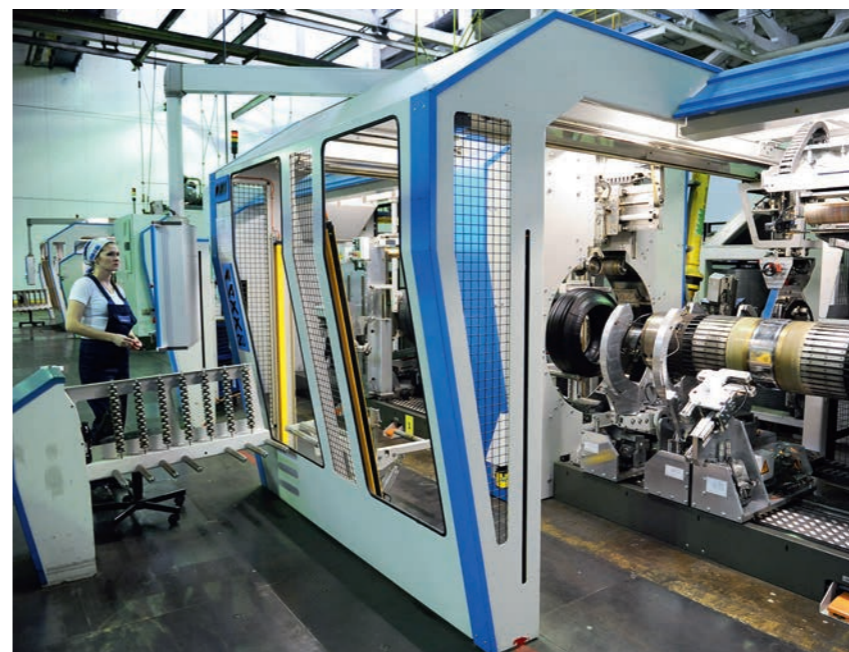
своих авто стараются подобрать не российского производства.

И совершенно напрасно, ведь сегодня даже иностранные производители автомобилей выбирают для комплектации российские шины. Пионерами в этом стали шинные заводы Нижнекамска. На предприятиях нефтехимического комплекса выстроена система мер, обеспечивающая выпуск качественной продукции, что оценили требовательные компании-автопроизводители. Так, в 2010 году ОАО «Нижнекамскшина» стало первым российским поставщиком шин

для Volkswagen group rus. В 2015 году начаты серийные поставки для автомобилей Ford российского производства. Сегодня на шинах Viatti сходят с конвейера собираемые в России автомобили Volkswagen, Skoda, Ford, Chevrolet.

В 2014 г. было освоено 49 новых товарных позиций шин Viatti, из них легковых 35, для автомобилей SUV 8 и 6 легкогрузовых. Таким образом, на начало 2015 г. ассортимент шин Viatti насчитывает 95 SKU. В течение 2014 г. в серийное производство запущено 53 легковых и легкогрузовых шин. Внедрено 6 типоразмеров цельнометаллкордных шин.

Ассортимент легкогрузовых шин Viatti нацелен, прежде всего, на коммерческие автомобили зарубежного производства. В первую очередь осваивается ассортимент зимних шин, что связано с новыми поправками к Техническому регламенту «О безопасности колесных транспортных средств», ужесточившими требования к шинной продукции в зимний период.



высокоэффективных легковых шин KAMA EURO, Viatti до 4,5 млн штук шин.

Закуплены и запущены роботизированные голландские комплексы VMI и MAXX, современная линия выпуска боковин линии Duplex фирмы Troester модернизирована линия изготовления бортовых колец Bartell. Смонтирована линия проверки силовой неоднородности, станок для определения статического и динамического дисбаланса шин немецкой фирмы ZF. Вулканизационное оборудование пополнилось немецкими форматорами-вулканизаторами Herbert и американскими фирмы NRM McNeil.

Миф пятый: хороший товар всегда дорогой

Практика показывает, что хороший товар должен быть дорогим. Но не баснословно дорогим.

Помимо высокого качества и эксплуатационных характеристик, признания мировых автопроизводителей и рядовых автолюбителей, шины Viatti отличают и демократичные цены. Доступные цены по сравнению с конкурентами среднего ценового сегмента стали возможны за счет размещения производства в России, экономии на таможенных сборах и логистике. А ведь именно соотношение цена/качество в текущем сезоне грозит стать ключевым фактором при выборе шинной продукции. ●

KEY WORDS: tires, petrochemical complex, technological re-equipment.

Миф четвертый: российским шинникам далеко до европейских технологий

Бытует мнение, что российские производства сильно отстали в технологическом плане от западных. Тем не менее, российские заводы оснащены новейшим оборудованием и располагают самыми современными технологиями. ОАО «Татнефть» в развитии шинного бизнес-сегмента большое внимание уделяет техническому перевооружению производства, в том числе с использованием технологий иностранных компаний. Совместные с иностранными партнерами проекты, внедрение новых технологий, расширение продуктовой линейки – все это позволяет Нижнекамскому шинному комплексу развиваться

в условиях жесткой конкуренции и производить продукцию высокого качества.

Компания «Татнефть», направив на модернизацию нефтехимического комплекса колоссальные средства – более 1 млрд долларов, вывела шинные заводы на принципиально новый уровень развития, позволяющий производить продукцию, соответствующую мировым стандартам.

На ОАО «Нижнекамскшина» было создано производство радиальных легковых шин под новым брендом KAMA EURO для комплектации автомобилей ВАЗ и иномарок, а затем новое подготовительное производство, позволяющее изготавливать качественные резиновые смеси. Позднее были реализованы программы по увеличению мощности производства



НОВОЕ ТОПЛИВО НЕ ПОДВЕДЕТ И В АРКТИКЕ

ВОДИТЕЛИ АВТОМОБИЛЕЙ С ДИЗЕЛЬНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ ХОРОШО ЗНАЮТ, ЧТО В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО НИЗКОГО КАЧЕСТВА МОЖЕТ ПРЕПОДНЕСТИ ОЧЕНЬ НЕПРИЯТНЫЙ СЮРПРИЗ, ПРОСТО-НАПРОСТО ЗАМЕРЗНУВ В ТОПЛИВНОМ БАКЕ. ВОТ ПОЧЕМУ СПРОС НА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЕ ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО, ОСОБЕННО В НАШЕЙ СТРАНЕ, ГОД ОТ ГОДА РАСТЕТ И КОНКУРЕНЦИЯ НА ЭТОМ РЫНКЕ СРЕДИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ОЧЕНЬ ВЫСОКА

DIESEL VEHICLES ENGINE DRIVERS ARE WELL AWARE THAT IN WINTER LOW QUALITY DIESEL FUEL CAN GIVE A VERY NASTY SURPRISE, SIMPLY FROZE IN THE FUEL TANK. THAT IS WHY THE DEMAND FOR HIGH QUALITY DIESEL FUEL, ESPECIALLY IN OUR COUNTRY, GROWS YEAR-TO-YEAR AND COMPETITION ON THE MARKET AMONG THE MANUFACTURERS IS VERY HIGH

Ключевые слова: топливо, депарафинизация, нефтепереработка.

Татьяна Моисеева,
главный специалист
инженерно-технологического
управления
Дирекции нефтепереработки
компании «Газпром нефть»

«Газпром нефтью» было принято решение о модернизации установки Л-24/7 на Омском НПЗ и одного блока установки ЛЧ-24/7 на предприятии «Славнефть – ЯНОС» под процесс депарафинизации.

Эта технология позволяет из летнего дизельного топлива производить зимнее путем трансформации высокоплавких нормальных парафинов. Полученное дизтопливо

обладает улучшенными эксплуатационными свойствами: в частности, понижается температура застывания зимнего ДТ, а предельная температура фильтруемости достигает -45°C

После изучения технологий, предложенных различными поставщиками, руководство Омского НПЗ приняло решение применить технологию каталитической депарафинизации от компаний Shell Global Solutions и Criterion Catalysts & Technologies (Criterion). Депарафинизация дизельного топлива может помочь нефтепереработчикам повысить рентабельность производства, поскольку данная технология устраняет необходимость в дорогостоящих присадках и добавлении керосина в дизельное топливо. Кроме того, она позволяет использовать более тяжёлые или более высокопарафинистые сорта нефти, которые имеют более высокие температуры помутнения и потери текучести.

Технология депарафинизации позволяет из летнего дизельного топлива производить зимнее путем трансформации высокоплавких нормальных парафинов



УДК 665.733

Каталитическая депарафинизация помогает обеспечить требуемые характеристики, такие как температура помутнения, температура потери текучести и предельная температура фильтруемости на холодном фильтре, необходимые для производства дизельного топлива, предназначенного для регионов с холодным климатом, за счёт предотвращения кристаллизации парафиновых соединений в топливе, приводящей к проблемам с двигателем.

Одним из факторов, обусловивших выбор Омского НПЗ в пользу этого решения, стало намерение использовать существующую установку гидроочистки дизтоплива с двумя параллельными технологическими линиями для производства зимнего дизтоплива. Установка гидроочистки была введена в эксплуатацию в 1967 году, однако её использование было ограничено производством сверхнизкосернистого дизельного топлива. Shell Global Solutions предложила решение, позволяющее ОНПЗ использовать эту установку, и порекомендовала смонтировать в ней усовершенствованное внутреннее оборудование реактора, разработанное компанией, с применением депарафинизирующего катализатора SDD-800 от Criterion.

Была проведена двухэтапная реконструкция установки без существенных изменений её конфигурации, однако с учётом ограничений, налагаемых использованием старого оборудования, такими как низкое парциальное давление водорода и ограниченная объёмная скорость.

Первый этап предусматривал прокладку соединительного трубопровода от секции

гидроочистки до секции депарафинизации и трубопровода для отбора очищенного зимнего дизтоплива, замену внутреннего оборудования реактора депарафинизации и систем катализаторов, а также демонтаж внутренних труб из реактора. На первом этапе проекта обе технологические линии установки работали последовательно: гидроочистка производилась на первой линии, депарафинизация – на второй.

Установка Л-24/7 имеет возможность переключения режима работы с гидроочистки на депарафинизацию дизельных фракций под потребность рынка в зимнем дизельном топливе

На втором этапе установка была приведена к единой технологической схеме с удвоением объёма производства зимнего дизтоплива за счёт параллельной работы обеих технологических линий. В качестве сырья для них используется прошедшее гидроочистку дизтопливо, полученное на двух других установках НПЗ. Это решение стало инновационным для НПЗ.

Применение выбранной технологии депарафинизации позволяет производить высококачественные зимние и арктические марки дизельного топлива при минимальных капитальных затратах даже на относительно старых установках гидроочистки с низким давлением водорода и с минимальными изменениями в конфигурации технологического оборудования.

В результате испытания новой технологии были получены хорошие результаты. Целевой

выход депарафинизированной продукции составил 90-93%. Для получения высокого выхода качественной целевой продукции потребовалось существенно меньшее количество депарафинизирующего катализатора, что в целом обеспечило значительное более низкие затраты по проекту.

Одновременно, по инициативе «Газпром нефти» был разработан и введен новый национальный стандарт ГОСТ Р 55475-2013

«Топливо дизельное зимнее и арктическое депарафинированное», что позволяет реализовывать дизельные топлива зимних и арктических сортов, произведенные на установках депарафинизации.

Сейчас установка Л-24/7 имеет возможность переключения режима работы с гидроочистки на депарафинизацию дизельных фракций под потребность рынка в зимнем дизельном топливе. Проектная мощность установки - 1,2 млн тонн в год. Аналогичные работы по внедрению новой технологии были проведены и на ОАО «Славнефть – ЯНОС», где блок депарафинизации может включаться в работу по мере необходимости, в зависимости от спроса на ДТЗ. Экономический эффект от выпуска этих топлив на двух заводах составил сотни миллионов рублей в год. ●

KEY WORDS: fuel, dewaxing, oil refining.

Абразивные технологии 3М для нефтегазовой отрасли

СТРОИТЕЛЬСТВО НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ МНОЖЕСТВО СТАДИЙ И ТРЕБУЕТ ПРОВЕДЕНИЯ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ РАБОТ ПО СООРУЖЕНИЮ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ ДОБЫЧИ. ЭТО КАСАЕТСЯ КАК ОБУСТРОЙСТВА САМОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ, ТАК И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. КАКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СОКРАЩЕНИЯ ВРЕМЕНИ И СВЕДЕНИЯ К МИНИМУМУ АВАРИЙНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕДЛАГАЮТ СЕГОДНЯ КОМПАНИИ РЫНКУ НЕФТИ И ГАЗА?

THE CONSTRUCTION OF OIL AND GAS WELLS INVOLVES A NUMBER OF STAGES AND REQUIRES A HIGHLY SKILLED WORK ON CONSTRUCTION OF INFRASTRUCTURE FOR PRODUCTION. THIS APPLIES BOTH TO THE ARRANGEMENT OF THE DEPOSIT AND ENSURE THE TRANSPORTATION OF MINERALS. WHAT KIND OF THE SOLUTIONS TO REDUCE TIME AND MINIMIZE THE ACCIDENT RATE OF PRODUCTION CAN THE COMPANIES OFFER TO THE OIL AND GAS MARKET?

Ключевые слова: абразивные технологии, обустройство месторождения, строительство скважин.

Кошелев Д.П.,
Старший инженер
технического департамента,
ЗАО «3М Россия»

Малышева С.Ф.,
Старший специалист
по маркетингу,
отдел абразивных материалов,
ЗАО «3М Россия»

Папков С. П.,
Старший инженер,
отдел материалов для
нефтегазовой промышленности,
ЗАО «3М Россия»

Компания 3М – международная производственная корпорация с более чем 60-летним опытом работы в нефтегазовой индустрии, объединяющая более 30 бизнес-направлений в области электроники, энергетики, здравоохранения, безопасности, промышленности и др. Объем продаж компании 3М составляет 31 млрд долл. США в год, штат сотрудников насчитывает 89 тыс. человек более чем в 70 странах мира

Этапы обустройства месторождения включают в себя такие стадии как: подготовка кустовой площадки, ее выравнивание, строительство дорог и мостов для подъезда к месту строительства скважин, обустройство соответствующей инфраструктуры, обеспечение подачи электроэнергии. Все эти задачи сопряжены с использованием большого количества металлических конструкций, которые также необходимо соответствующим образом подготовить. При этом, в такой области, как добыча нефти и газа, когда период, отведенный на выполнение подготовительных работ, ограничен во времени из-за сложных климатических условий и трудностей с доставкой оборудования к месту проведения работ, скорость проведения работ играет решающее значение. Из этого следует необходимость сведения к минимуму времени, затрачиваемого на подготовку металлических поверхностей к монтажу, при этом качество работ не должно падать. Когда скважина построена и дает много нефти, необходимо обеспечить бесперебойную подачу этой нефти на пункты сбора и подготовки для дальнейшей ее транспортировки потребителю. Кустовые трубопроводы зачастую приходится ремонтировать ввиду порывов, чтобы предотвратить существенный ущерб окружающей среде и обеспечить поставки нефти. Зачистка и подготовка поверхностей трубопроводов для сварки должна быть в этом случае выполнена максимально качественно, чтобы

предотвратить порывы в будущем и обеспечить экологически чистую непрерывную добычу.

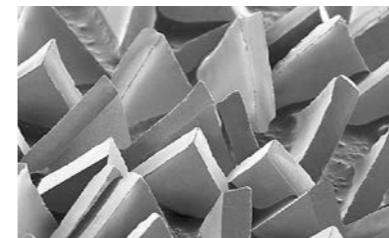
Операции шлифовки и подготовки металлических поверхностей присутствуют на всех этапах строительства скважин и обустройства месторождений нефти и газа. Скорость обработки таких поверхностей и качество их подготовки для дальнейших работ имеют решающее значение, так как в нефтяной промышленности любая нештатная ситуация грозит перерасти в катастрофу регионального масштаба.

Для выполнения самых разнообразных задач компания 3М предлагает рынку нефти и газа самые современные абразивные технологические решения, которые позволяют в разы сократить время на создание и обустройство скважин, свести к минимуму аварийность при производстве работ, при добыче и транспортировке полезных ископаемых, повысить надежность работы оборудования для скважин и ускорить сроки его ремонта.

Абразивные материалы 3М™ Cubitron™ II с изобретенным и запатентованным компанией 3М керамическим зерном точной формы 3М™ позволяют за меньшее время и с меньшими усилиями обработать металлическую поверхность любой сложности. В семейство 3М™ Cubitron™ II входят следующие продукты: фибровые, лепестковые, зачистные и отрезные круги на бакелитовой связке и шлифовальные ленты.

УДК 621.92

РИС. 1. Керамическое зерно точной формы 3М™ под микроскопом

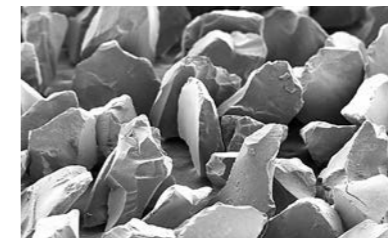


Уникальность данных абразивных материалов заключается именно в керамозерне, из которого они состоят. Обычное керамическое зерно и микрочастицы, из которого оно состоит, имеют неправильную форму, при шлифовке обычное оно «вспахивает» обрабатываемую поверхность, создавая зарезы и генерируя избыточное тепло. Керамическое зерно точной формы 3М™ состоит из оксида алюминия, но в отличие от обычного зерна, имеет микрокристаллическую структуру, которая позволяет ему всегда оставаться острым.

Идентичные друг другу пирамидальные абразивные зерна закреплены между собой керамической связкой, которая при спекании приобретает особую прочность, предотвращая разрушение абразивного зерна при сильных нагрузках. В то же время в процессе шлифовки по мере износа абразивного зерна отработавшие микрочастицы откалываются в местах соединения друг с другом, постепенно открывая новые микрочастицы с острыми режущими кромками. Такой механизм «самозатачивания» обуславливает высокую агрессивность и длительный срок службы абразивных материалов. Круги 3М™ Cubitron™ II продолжают шлифовать вплоть до полного истирания абразивного слоя, не снижая темпов.

Главный фактор при работе с металлом – это его нагрев. При длительной шлифовке возможен перегрев поверхности и ее деформация. Работая как резцы, зерно точной формы 3М™ обеспечивает более гладкую поверхность и позволяет избежать деформации поверхности из-за ее перегрева при шлифовке. Необычная структура и материал абразивного зерна также снижает концентрацию вредной пыли в воздухе после завершения шлифовальных работ. Если говорить точнее, при шлифовке поверхности кругами с керамическим зерном

РИС. 2. Обычное керамическое зерно под микроскопом



точной формы 3М™ образуется не мелкодисперсная пыль, а стружка, которая моментально оседает на пол и не подвергает риску оператора.

Абразивы с керамическим зерном точной формы 3М™ могут успешно применяться для обработки без сильного перегрева любых металлов и сплавов – от алюминия и меди до нержавеющей стали и титана. Их использование в разы экономит время и силы работника – при меньшем нажиме абразивы снимают больше металла. Лабораторные исследования показали, что фибровые шлифовальные круги с зерном точной формы 3М™ удаляют столько же металла при силе нажима 6 кг, как и другие круги при силе нажима 10 кг. Кроме того, при той же силе нажима эти круги удаляют на 40% больше металла, чем любые другие. В итоге – повышается количество обработанных деталей меньшим количеством кругов независимо от силы нажима.

РИС. 3. Зачистка сварного шва фибровым кругом 3М™ Cubitron™ II



Широкая линейка абразивных материалов 3М™ Cubitron™ II позволяет выполнять большой спектр работ. Если говорить об операциях, применяемых в нефтегазовой промышленности, то здесь их возможности очень широки. Например, фибровый круг с керамическим зерном точной формы 3М™ может использоваться и при удалении старых покрытий или ржавчины, зачистной круг

может применяться при обработке сплава карбида вольфрама, активно используемого для создания сверл, фрез, долот для бурения скважин. При подготовке поверхности при ремонте трубопроводов круги не оставляют после себя так называемых «прижогов», из-за которых при нанесении защитных материалов на трубу металл в месте обработки «зацветет».

РИС. 4. Очистка поверхности от ржавчины кругом Scotch-Brite™ Clean&Strip



РИС. 5. Удаление цветов побежалости листом Scotch-Brite™ 7447



Применение абразивных материалов семейства 3М™ Cubitron™ II с керамическим зерном точной формы 3М™ действительно позволяет ускорить процесс работ по сооружению объектов инфраструктуры для добычи, переработки и транспортировки нефти и газа. ●

KEY WORDS: abrasive technology, field construction, well construction.

3М

Контакты ЗАО «3М Россия»
Центральный офис
и Технологический Центр
121614, Москва, ул. Крылатская, 17/3
БЦ «Крылатские Холмы»
Тел: +7 495 784 7474 (многоканальный)
Тел: +7 495 784 7479 (call-центр)
Факс: +7 495 784 7475
www.3Mabrasives.ru

ВИНТОВЫЕ НАСОСЫ ГК «КОРВЕТ» ДЛЯ СВЕРХВЯЗКОЙ НЕФТИ

ДОЛЯ ВЯЗКИХ И ТЯЖЕЛЫХ НЕФТЕЙ СОСТАВЛЯЕТ ПОЧТИ ЧЕТВЕРТЬ ОБЩЕМИРОВЫХ ЗАПАСОВ НЕФТИ И ОЦЕНИВАЕТСЯ БОЛЕЕ ЧЕМ В 810 МЛРД ТОНН. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАПАСЫ ВЫСОКОВЯЗКОЙ И ТЯЖЕЛОЙ НЕФТИ В РОССИИ ДОСТИГАЮТ 6–7 МЛРД ТОНН. 71,4% ОТ ОБЩЕГО ОБЪЕМА ЗАЛЕЖЕЙ НАХОДЯТСЯ В ВОЛГО-УРАЛЬСКОМ И ЗАПАДНО-СИБИРСКОМ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ РЕГИОНАХ. МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТЯЖЕЛОЙ НЕФТИ НАЙДЕНЫ В УДМУРТИИ, БАШКИРИИ, САМАРСКОЙ И ПЕРМСКОЙ ОБЛАСТЯХ И РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН. ПРОМЫШЛЕННОЕ ОСВОЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ЭТИХ РЕСУРСОВ ТРЕБУЮТ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ. ЧТО СЕГОДНЯ ПРЕДЛАГАЮТ РЫНКУ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ?

THE PROPORTION OF VISCOUS AND HEAVY OILS IS ALMOST A QUARTER OF GLOBAL OIL RESERVES AND ESTIMATED AT MORE THAN 810 BILLION TONS. GEOLOGICAL RESERVES OF HIGH AND HEAVY OIL IN RUSSIA REACHED 6.7 BILLION TONS. 71.4% OF TOTAL DEPOSITS ARE LOCATED IN THE VOLGA-URALS AND WEST SIBERIAN OIL AND GAS REGIONS. HEAVY OIL FOUND IN UDMURTIA, BASHKIRIA, SAMARA AND PERM REGIONS AND THE REPUBLIC OF TATARSTAN. INDUSTRIAL DEVELOPMENT AND PROCESSING OF THESE RESOURCES REQUIRE SPECIAL TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT. WHAT ARE DOMESTIC PRODUCERS OFFER NOW FOR THE MARKET?

Ключевые слова: винтовые насосы, сверхвязкая нефть, насосная станция, нефтепродукты.



Борис Подосенов,
генеральный директор
ООО «Торговый Дом «Корвет»

В условиях истощения энергетических ресурсов большое значение для мировой экономики имеет добыча тяжелой нефти. Особенно это важно для России, где наполовину выработаны месторождения легкой нефти, а потенциальные переработчики этого продукта чаще всего не имеют доступа к ресурсу.

Поэтому, с растущим потреблением нефти и стремлением экспортировать нефть высоких сортов, в экономике России становится востребованной сверхвязкая нефть.

Нетрудно догадаться, что для наращивания объема добычи

сверхвязкой нефти нефтяникам России необходимо выполнить два условия: первый – накопить опыт, второй – провести перевооружение парка технологического оборудования.

Если первое условие так или иначе приходит со временем, то для выполнения второго условия необходимо решить задачу с несколькими неизвестными: кроме серьезных финансовых вложений, ситуацию обостряют пресловутые западные санкции.

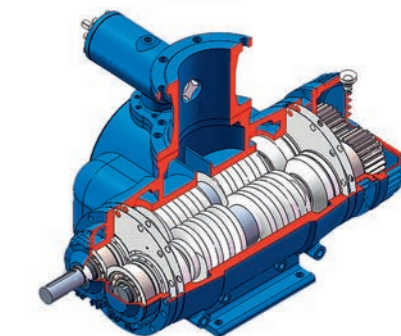
ГК Корвет в конце 2013 года вывела на рынок насосного оборудования двухвинтовые насосы серии 2ВВ, способные перекачивать жидкости вязкостью до 3500сСт, с содержанием газов до 40% (и сейчас ведутся работы по модернизации насосов до увеличения газового фактора до 95%, путем доработки корпуса насосов и установки рециркуляционной обвязки).

Проблемы нефтяников России, связанные с введением экономических санкций, импортозамещения, заставляют решать сложные технические задачи в короткие сроки.

Наша компания гарантирует немедленную и профессиональную поддержку на всех этапах совместной работы, начиная от консультации, инженерной поддержки в полном объеме, заканчивая обслуживанием уже установленного оборудования.

УДК 621.6 В502

Установка двухвинтового насоса 2ВВ



В своей работе по проектированию двухвинтовых насосов специалисты ГК Корвет используют опыт и разработки ведущих фирм мира, таких как **Bornemann, Leistris** и др.

Воплотить идею в жизнь помогает коллектив старейшего предприятия на Южном Урале – «Усть-Катавский Вагоностроительный Завод им. С.М. Кирова» – Филиал ФГУП «Государственного космического научно-производственного центра им М.В. Хруничева».

Так, например, немецкий производитель **Bornemann** использует в двухвинтовых самовсасывающих насосах объемного типа решение по комплектованию проточными частями по принципу сборочных роторов, т.е. винты крепятся на валы шпоночным соединением затяжной гайки высоконадежной конструкции.

Отличительной особенностью двухвинтовых насосов **Bornemann** является использование вала с укороченным расстоянием между подшипниками ротора.

Наборный ротор позволяет за счет значительного увеличения высоты головки винта значительно уменьшить длину вала.

Короткое расстояние между подшипниками уменьшает возможность деформации валов при высоких нагрузках на насос. Такая конструкция позволяет осуществить компактное исполнение самого насоса.

Мощный укороченный вал не допускает деформации от действия гидравлических сил внутри насоса, что позволяет при разработке значительно уменьшить зазоры между винтами и корпусом насоса. Дополнительным фактором надежности укороченного вала **Bornemann** является то, что такая конструкция приводит к значительному снижению влияния изгибающего момента на внешнюю поверхность вала, и действия сил между винтами.

Использование конкретных конструкторских решений, пример насосы **Bornemann**, в разработке оборудования ГК Корвет помогает создать современные отечественные насосы, способные заменить лучшие зарубежные аналоги по программе импортозамещения, а по совокупности «цена-качество» имеет преимущества над зарубежными аналогами.

Цена – потому что изготовление насосного оборудования не зависит от курсовой разницы, а Качество гарантируется, т.к. применяем двойной контроль:

во-первых, политика качества и культура производства работы Конструкторского Бюро

им. Хруничева Федерального космического агентства;
во-вторых, сопровождение и контроль заказчика на всех этапах производства.

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

KEY WORDS: screw pumps, viscous oil pumping station, mineral oil.

Корвет

Группа Компаний «Корвет»
Россия, 454091, г. Челябинск
тел: +7 (351) 225-10-55,
8-912-303-10-55
факс: +7 (351) 225-10-57
E-mail: sales@oilpump.ru
www.oilpump.ru

Насосное оборудование с укороченным валом имеет
большой КПД, чем насосы с длинным валом

ВЕКТОР РАЗВИТИЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

ВЕДУЩИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОМПАНИИ ИСПЫТЫВАЮТ БЮДЖЕТНЫЕ ЗАТРУДНЕНИЯ И СОКРАЩАЮТ ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПРОГРАММЫ. ЗАЛОГОМ УСПЕХА ИНОСТРАННЫХ КОНТРАГЕНТОВ НА РЫНКЕ EPC-УСЛУГ В РОССИИ ЯВЛЯЕТСЯ ИХ ГОТОВНОСТЬ ПРИНЯТЬ РИСКИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ И ВЫСТРАИВАТЬ ЭФФЕКТИВНУЮ СТРУКТУРУ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРОЕКТОВ РЕКОНСТРУКЦИИ И НОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, В ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ И БУДЕТ СПОСОБСТВОВАТЬ РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ ЗАМЕЩЕНИЯ ИМПОРТА ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОТРАСЛИ

LEADING OIL AND GAS COMPANIES ARE EXPERIENCING BUDGETARY PRESSURE AND REDUCE INVESTMENT PROGRAMS. THE SUCCESS OF FOREIGN CONTRACTORS ON THE EPC MARKET SERVICES IN RUSSIA IS THEIR WILLINGNESS TO TAKE RISKS IN THE IMPLEMENTATION OF PROJECTS AND TO BUILD AN EFFECTIVE ORGANIZATION STRUCTURE WORKS. THE USE OF DOMESTIC TECHNOLOGIES FOR REMODELING PROJECTS AND NEW CONSTRUCTION, PARTICULARLY INNOVATIVE, WILL CONTRIBUTE TO THE SOLUTION OF THE PROBLEM OF IMPORT SUBSTITUTION TECHNOLOGIES FOR THE INDUSTRY

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: импортозамещение, инвестиционные проекты, нефтепереработка, сервисные услуги, инжиниринг.



Калиненко Екатерина,
Менеджер проекта,
Euro Petroleum Consultants

Обзор мирового рынка нефтепереработки

Прошлый год был отмечен высокой степенью деловой активности в области строительства – были анонсированы более 500 новых проектов по всему миру, рост составил более 70% по сравнению с 2013 годом¹. Самый значительный рост количества объявленных проектов наблюдался в США – во многом благодаря резкому скачку интереса к сланцевому газу. Основная часть планируемых проектов сосредоточена в переработке газа, увеличении мощностей по производству СПГ, этилена, метанола и аммиака. В переработке нефти и нефтехимии количество проектов примерно

одинаково – около 70 в каждой из подотраслей. В целом по региону Северная Америка главными тенденциями стали производство СПГ и реконструкция установок по переработке тяжелой и сланцевой нефти и конденсата. На Ближнем Востоке и в Азиатско-тихоокеанском регионе наблюдалось снижение темпов строительства по сравнению с 2012 годом. Ближневосточные компании продолжают интеграцию

¹ Hydrocarbon Processing's Construction Boxscore Database.

нефтеперерабатывающих и химических производств в форме кластеров, в то время как в АТР создаются глобальные нефтехимические комплексы, которые сочетают в себе максимально возможные уровни энергоэффективности и интеграции процессов, автоматизации и простоты в обслуживании и эксплуатации. Мощности Ближнего Востока по переработке нефти в период 2013–2018 гг. должны увеличиться практически вдвое (в среднем на 8% в год), общий объем инвестиций в расширение производства составит более 1 триллиона долларов США. В АТР развитие строительства будет определяться странами-лидерами данного региона – Китаем и Индией, которые планируют к 2017 году обеспечить прирост мощностей по переработке около 100 млн.т в год.

Одна из крупнейших энергетических компаний Казахстана, КазМунайГаз, инвестирует в модернизацию Павлодарского НПЗ 600 млн. долл. Цель проводимой модернизации – производство дизельного топлива, соответствующего введенным требованиям к качеству нефтепродуктов. Большинство выбранных подрядчиков являются зарубежными лицензиарами, например, Technip и UOP. Петроказakhstan также занимается модернизацией собственного завода в Шымкенте, в результате которой суммарная перерабатывающая мощность должна увеличиться на 1 млн.т в год.

Западная Европа находится под угрозой потери конкурентных преимуществ перед растущими рынками Азии и Ближнего Востока вследствие высокой степени изношенности основных фондов. В последние два-три года закрылось большое количество НПЗ (суммарная мощность около 99 млн.т/год). Тем не менее, ряд запланированных проектов призван оживить рынок, например, Total модернизирует свой крупнейший европейский завод, который находится в Антверпене. По оценкам, стоимость модернизации составит 1,3 млрд. долл., приблизительный срок окончания – 2017 год. Рост проектных инвестиций в Европе обусловлен внесением изменений в требования к характеристикам продуктов, которые могут быть соблюдены лишь путем дальнейшего внедрения в производство процессов глубокой переработки, в том числе нефтяных остатков.

По прогнозам экспертов, 2017 год должен стать наиболее успешным с точки зрения инвестиций в строительство этиленовых мощностей за последние 20 лет, однако в связи с экономическим кризисом и изменившимися рыночными условиями данный прогноз был пересмотрен.

Интеграция нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств

Главными задачами всех международных и региональных проектов модернизации и реконструкции НПЗ являются: повышение гибкости технологических процессов по сырью, глубины переработки, доли выхода светлых нефтепродуктов, уровня использования энергоресурсов; соответствие экологическим требованиям и техническим стандартам. Колебания цен на сырую нефть привели к значительному ухудшению условий функционирования мини-НПЗ и среднетоннажных заводов, и даже крупномасштабным предприятиям приходится искать источники снижения затрат, чтобы удержать значение маржинального дохода на докризисном уровне. Одним из способов достижения операционной эффективности

является интеграция в перерабатывающем секторе промышленности. Начиная с 2010 года, создаются альянсы и совместные предприятия с участием местных и зарубежных нефтяных компаний при поддержке государства, основной деятельностью которых является строительство новых платформ, включающих процессы нефтепереработки и нефтехимии. Текущие проекты по интеграции производств включают строящийся в Турции завод компании СОКАР (мощность 10 млн.т.год, объем инвестиций 5,5 млрд.долл.), комплекс Саара в Саудовской Аравии (3,2 млн.т.год, 380 млн. долл.), завод компании Петронас в Малайзии (14,6 млн.т.год, 20 млрд. долл.) и предприятие в Омане, строящееся совместно компаниями Оман Ойл и Международной нефтяной инвестиционной компанией, принадлежащей правительству Абу-Даби (11,5 млн.т.год, 15 млрд. долл.).

Будущее процессов интеграции определяется растущим мировым спросом на энергоносители, благодаря этому в ближайшие 4 года запланированы 47 млрд. долл. инвестиций в проекты и рост мощности на 80 млн.т.год. Ключевые технологии, которые обеспечивают совмещение процессов переработки нефтяного сырья и получения нефтехимической продукции: флюид-каткрекинг и паровой крекинг, катриформинг, позволяющие производить олефины, ароматику и водород. В высококонкурентной среде ведения бизнеса достижение синергетического эффекта от параллельного использования объектов общепромышленного назначения, утилизации побочной продукции и переработки более тяжелой и сернистой нефти позволит повысить стоимость всего ассортимента получаемых продуктов.

Рынок сервисных услуг и инжиниринга

Проекты строительства нефтеперерабатывающих производств создали спрос на услуги EPC-компаний. Перспективы развития сервисных услуг оцениваются в основном как положительные: в обозримом будущем подрядчики будут



иметь возможность заключить долгосрочные соглашения с заказчиками, некоторые ведущие отраслевые компании могут даже позволить себе выбирать предпочтительные для себя проекты и заказы. В 2014 году объем выручки топ-200 международных проектных организаций в сфере проектирования объектов для нефтяных компаний достиг значения в 23 млрд. долл.², что составляет 32,5% от общего объема по всем секторам. EPC-компании предпочитают совместное сотрудничество, благодаря которому снижаются операционные риски и риски участия в тендерах и аукционах, затраты, при этом аккумулируется опыт участия в различных проектах.

Проблемы, с которыми приходится сталкиваться подрядчикам, зачастую включают координацию работ по проекту, особенно это касается взаимодействия с поставщиками оборудования и технологий, увеличивающую сложность проектов, управление информацией, нехватку квалифицированных специалистов и т.д. Необходимость решения указанных вопросов привела к созданию подхода к улучшению через непрерывное обучение. Особое внимание уделяется обратной связи, получаемой от широкой сети экспертов, и детальной проработке предварительной проектной документации, что позволяет наиболее эффективно учитывать и соблюдать временные и бюджетные рамки проекта. Для

большинства EPC-подрядчиков базовой практикой стало использование новейших инструментов и технологий проектирования, ведения баз данных и отчетности. Еще один элемент процесса реализации проектов получил в последнее время широкое распространение – модуляризация, такой подход позволяет добиться эффективности использования затрат без негативного сопутствующего влияния на качество проекта, решает вопросы транспортировки и логистики. Надежность оборудования и промышленная безопасность также приобрели особое значение для подрядчиков, обмен опытом в этой области особенно необходим для предоставления заказчиком услуг требуемого уровня качества.

Обзор российского рынка

Российская государственная программа модернизации НПЗ (общий объем инвестиций – 55 млрд.долл.) находится на завершающем этапе – к 2016 году все заводы обязаны перейти на производство бензина и дизельного топлива классов Евро-4 и 5 с низким содержанием серы. Предполагается также, что благодаря проекту строительства мощностей по транспортировке СПГ на экспорт общим объемом более 50 млн.т.г стоимостью 60 млрд.долл. удастся удовлетворить спрос рынка АТР. В 2014 г. три ведущих компании отрасли объявили проекты заключительной

стадии модернизации: Лукойл завершает строительство комплекса флюид каткрекинга в Нижнем Новгороде, комплекса глубокой переработки нефти на Пермском НПЗ и комплекса гидроочистки вакуумного газойля в Волгограде в рамках инвестпрограммы с бюджетом в 20 млрд.долл.; Газпромнефть намерена увеличить мощность Московского завода к 2020 г. еще на 6 млн.т.г; проект расширения Туапсинского завода, принадлежащего Роснефти, включает строительство целого комплекса технологических процессов – после завершения мощность завода будет составлять 12 млн.т.год. Программа компании, запущенная в 2008 году, охватывает 7 заводов группы, считается наиболее крупномасштабной (около 25 млрд. долл.) в регионе за данный период. ТАИФ-НК также стремится к повышению глубины переработки за счет реконструкции комплекса глубокой переработки нефтяных остатков Нижнекамского завода, которая должна завершиться в следующем году.

К 2017 году суммарный объем инвестиций в переработку нефти достигнет 47 млрд.долл. (около 38% занимает программа Роснефти, 33% – независимых НК, 13% – Лукойл, 9% – Газпромнефть, 3% – Татнефть и 1% – Башнефть). Налоговый маневр, согласно планам государства, должен дополнительно стимулировать компании инвестировать в данную отрасль, поскольку введение текущего налогового режим повлекло за собой неравномерное развитие заводов и, как результат, нарушение равновесия между спросом и предложением в отдельных регионах. Несмотря на то, что повышение глубины переработки является основной и приоритетной задачей, обозначенной государством, для компаний становится рентабельным только в случае относительно крупного масштаба производства (не менее 3 млн.т.год), и даже тогда срок окупаемости проекта модернизации значителен – превышает 10 лет.

² McGraw Hill Construction/ENR.

Текущие проблемы vs. Возможности для улучшения

<ul style="list-style-type: none"> • Превышение затрат и невыполнение графика работ • Проблемы координации, взаимодействия • Доступ к технологиям и источникам финансирования • Риски инвесторов и рост экспортных пошлин • ПИР и МТО выполняются разными сторонами договора 	<ul style="list-style-type: none"> • Качественное управление фазами разработки проекта • Оптимизация процесса передачи технического проекта подрядчикам • Закупка критически важного оборудования на ранней стадии проекта • Подход с использованием EPC(M)-контрактов и привлечением CRE³
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Если сравнивать российский и зарубежный подходы к выбору направлений развития нефтепереработки и нефтехимии, можно отметить ряд особенностей. До начала кризиса маржа переработки заводов в России была выше 21 долл. за баррель экспортной продукции и 17 долл. за баррель для внутреннего потребления⁴, что на 3–10 долл. за барр. выше, чем аналогичное значение по заводам США, Европы и Азии, в основном это связано с относительно более низкой стоимостью закупаемого сырья (ценой сырой нефти для заводов). Вторая особенность – среднее значение индекса Нельсона для российских заводов на 0,5–4 пункта ниже западных, низкая сложность технологических схем напрямую связана с процессами глубокой переработки нефти, а в России глубина переработки значительно ниже – на 10–35%. При этом стоимость транспортировки продукции на порядок выше, чем в Европе – на 2–12 долл. за барр., из-за протяженности трубопроводных систем и удаленности заводов от мест потребления. Еще одно отличие заключается в использовании российскими EPC-подрядчиками иных моделей обслуживания активов на разных стадиях реализации проекта, нежели у других сервисных компаний. Мощность первичной переработки сырья на некоторых НПЗ России сопоставима или превышает аналогичную мощность зарубежных заводов, а к 2020 году увеличится на 24,8 млн.т.год.

Российский нефтеперерабатывающий и нефтехимический сектор, как

и ближневосточный, выбрал кластерную форму в качестве стратегического приоритета развития – до 2030 года планируется завершить создание 6 региональных нефтегазохимических платформ. Интеграция нефтепереработки и нефтехимии в Омской области стала примером оптимизации производства и операционной эффективности для других регионов, которые используют данную модель для построения аналогичных кластеров на базе некоторых заводов.

Рынок сервисных услуг для нефтепереработки продолжает расти, это означает, что независимые отечественные подрядчики и дочерние подразделения ВИНК имеют возможность занять определенную долю рынка, потеснив занимающие на данный момент лидирующие позиции представительства иностранных сервисных компаний. 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.

Министерство промышленности и торговли РФ подготовило стратегический план развития рынка инжиниринговых услуг, согласно ему, к целям и задачам относятся: формирование институциональной среды и инфраструктуры путем принятия стандартов и нормативов

деятельности; осуществлять реализацию проектов стратегического значения с непосредственным участием и поддержкой государства; создать условия для преодоления разрыва в области компетенций EPC (M) подрядчиков. По оценкам Министерства, результате объем внутреннего рынка инжиниринга в 2018 году должен вырасти вдвое по сравнению с 2013 до 3 триллионов рублей, доля EPC контрактов в общей структуре увеличится в 3 раза до 25–30%, а количество полноценных совместных предприятий с участием российских и иностранных сервисных компаний возрастет до 3–5⁵.

Выводы

- Ведущие нефтяные и газовые компании испытывают бюджетные затруднения и, соответственно, сокращают масштаб инвестиционных программ как для проектов нового строительства, так и модернизации существующих производств с целью завершить уже начатые объекты; предполагается, что в текущем году количество и объем анонсируемых проектов будет ниже, чем в предыдущем
- Залогом успеха иностранных контрагентов на рынке EPC-услуг в России является их готовность принять риски реализации проектов, умение управлять проектами и выстраивать эффективную структуру организации работ, способность решать возникающие в ходе стадий проектирования и строительства проблем обмена опытом и сотрудничества с российскими коллегами.
- Использование отечественных технологий для проектов реконструкции и нового строительства, в особенности инновационных и будет способствовать решению проблемы замещения импорта технологий для отрасли. ●

KEY WORDS: *import substitution, investment projects, oil refining, services, engineering.*

³ Euro Petroleum Consultants, Саммит руководителей 2015.

⁴ Oil&Gas Eurasia.

⁵ MIT.

КОНЦЕПЦИЯ КОМФОРТНОГО ДОМА

Компания HONKA 20 лет в России

КОМПАНИЯ «РОССА РАКЕННЕ СПб», ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР КОНЦЕРНА HONKA В РОССИИ, РАСШИРИЛА СПЕКТР СВОИХ УСЛУГ И ОТКРЫЛА НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ – HONKA REALTY. В КАТАЛОГЕ КОМПАНИИ УНИКАЛЬНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРЕМИУМ-КЛАССА: ЭКСКЛЮЗИВНЫЕ ДЕРЕВЯННЫЕ ДОМА, ПОСТРОЕННЫЕ ФИНСКОЙ КОМПАНИЕЙ HONKA, А ТАКЖЕ ЭЛИТНЫЕ ЧАСТНЫЕ КОТТЕДЖИ, РАСПОЛОЖЕННЫЕ НА САМЫХ ПРЕСТИЖНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ПОДМОСКОВЬЯ, ЛЕНИНГРАДСКОЙ И ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТЕЙ, В ЛУЧШИХ ПОСЕЛКАХ И САМЫХ КРАСИВЫХ СТАРОДАЧНЫХ МЕСТАХ. О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПЛАНАХ КОМПАНИИ В РОССИИ РАССКАЗАЛ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР МОСКОВСКОГО ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА «РОССА РАКЕННЕ СПб» (HONKA) **АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ ЛЬВОВСКИЙ**



Александр Львовский,
Генеральный директор
московского
представительства
«РОССА РАКЕННЕ СПб»
(HONKA)

Финская компания HONKA, созданная более полувека назад. Дома HONKA возводятся более чем в 50 странах мира. В России с 1995 года эксклюзивным дистрибьютором концерна HONKA является компания «РОССА РАКЕННЕ СПб», осуществляющая весь комплекс работ, связанных со строительством деревянных домов и коттеджных поселков премиум-класса

– Бренду HONKA в России в этом году исполняется 20 лет, с какими результатами вы пришли к этой дате?

– За 20 лет работы в России построено более 2000 объектов, в том числе коттеджные поселки, мы пополнили опыт реализации наших объектов и старались держать весь комплекс вопросов в своих руках. Однако, на 20-м году мы дозрели до ситуации, когда возникла необходимость создать новое подразделение. Практически, это агентство недвижимости полного цикла, которое сегодня

обслуживает наши объекты и объекты клиентов, которые к нам обратятся с таким вопросом. К созданию этого подразделения нас сподвигла ситуация не экономического характера, а скорее, производственная необходимость. Т.е. накопилась критическая масса объектов, которые надо реализовать. Такая ситуация позволит нам предложить потенциальным клиентам определенный эксплуатационный сервис.

– Какова география вашей деятельности?

– Как я уже говорил, мы построили более двух тысяч объектов. В Ленинградской области построены комплексы «Хонка-парк», «Русская Швейцария», Repino Village, «Медное озеро», Honka Family Club. В настоящее время ведется строительство новых загородных комплексов под Петербургом – «Медное озеро – 2» и HONKANOVA Concept Residence. В Московской области построены поселки «Дачи HONKA», «Истринская Ривьера». Ведется строительство поселков

HONKA CLUB, «Берег HONKA». В Пермском крае построен загородный комплекс «Деревня Демидково», здесь же строится новый поселок «Корольевские дачи». В Тверской области идет строительство коттеджного поселка «Завидово HONKA».

Офисы компании осуществляют деятельность в Санкт-Петербурге, Москве, Перми, Казани, Екатеринбурге, Новосибирске.

Помимо индивидуальных коттеджей компания осуществляет строительство загородных поселков, административных и офисных зданий, ресторанов и гостиниц. Среди наиболее масштабных проектов компании загородный гольф-клуб Moscow Country Club в Нахабино под Москвой, ресторанный комплекс «Пристань» в Ярославской области; Свято-Владимирский скит на острове Валаам, ресторан «Рыба на даче» в Сестрорецке.

Ежегодно география строительства новых объектов расширяется.

– Насколько российские покупатели готовы воспринимать vip-сегмент?

– Я противник любой сегментации, дом можно построить и дорого и дешево, все зависит от заказчика и стоящих перед ним задач. В целом, воспринимать дорогую недвижимость готовы ориентированные на нее потребители. Кроме того, наша недвижимость не самая дорогая на рынке.

– Каким Вы видите рынок недвижимости в обозримой перспективе?

– В ближайшее время мы не прогнозируем особенно сильных потрясений на рынке, за последнее время рынок даже начал расти,

примерно на 10–15%. На какой-то момент рынок замер, но в нашем сегменте падения нет.

– С какими сложностями в работе вам приходится сталкиваться?

– Основная трудность заключается в том, что мы импортный продукт и у нас отпускные цены на составную часть продукции в виде комплекта поставки HONKA из Финляндии, они привязаны к евро и мы снижаем прибыль. Вторая трудность – это то, что сегодня, к сожалению, до сих пор штурмит строительную отрасль. Даже если мы вернемся к какому-то регулятору, например, в виде отдельного министерства строительства или к госстрою, лицензированию, то будем рады. Третья трудность, как обычно, вялое и запоздалое участие в инфраструктурных проектах. Инфраструктуру надо активнее развивать не только в Москве, но и в регионах. Хотя мы с радостью констатируем, что в последнее время новые руководители областей хорошо движутся в этом направлении. Иногда компания сама обеспечивает развитие инфраструктуры, но это увеличивает стоимость нашего продукта.

– В качестве наиболее перспективных называются Ленинградское и Тверское направление, с чем это связано?

– Во-первых, приоритетность этих направлений связана с развитием дорожной инфраструктуры. Во-вторых, две столицы будут всегда активно общаться. И, в-третьих, эти места сосредоточили в себе большое количество красивых рек, водохранилищ и лесов.

– С кем компания конкурирует на российском рынке?

– В России мы конкурируем с рядом иностранных компаний, которые

базируются в той же Финляндии, но мы ни с кем не конкурируем в области инфраструктурного сервиса.

– За счет чего удается оставаться конкурентоспособными?

– Наше основное конкурентное преимущество в том, что мы не бежим за сиюминутной прибылью и стремимся не к количеству, а к качеству. Мы здесь надолго и хотим, чтобы наши дома покупали и дети наших клиентов. Мы, что называется, боеем за каждый наш объект и не оставляем клиентов без поддержки. Мы пришли из Санкт-Петербурга, потому можем считать себя московско-питерской компанией и наш коллектив – это также одно из наших конкурентных преимуществ.

– Каковы планы компании на ближайшую перспективу?

– Мы противники масштабности, завоевание новых рынков – это не наш стиль. Мы хотим, чтобы клиентам было комфортно с нами сотрудничать. Сейчас, с открытием HONKA Realty мы имеем возможность расширить спектр услуг.

Если владелец желает продать свой дом (а также, возможно, приобрести взамен него дом, построенный компанией HONKA), то все сложности, связанные с поиском покупателя и оформлением сделки, возьмут на себя специалисты компании. Покупатель же, в свою очередь, получит максимально полную профессиональную помощь в подборе подходящего объекта и внимательный подход к оформлению документации.

В сферу деятельности HONKA Realty входит не только продажа и покупка недвижимости на первичном и вторичном рынках, но и обеспечение эксплуатационного обслуживания представленных домов. ●



РЕМЕДИАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИ НАРУШЕННОЙ И ЗАГРЯЗНЕННОЙ НЕФТЬЮ ПОЧВЫ

ОЦЕНИВАЕТСЯ ПОТЕНЦИАЛ РЕМЕДИАЦИИ С ПОМОЩЬЮ БИОКОМПоста ФИЗИЧЕСКИ НАРУШЕННОЙ И ЗАГРЯЗНЕННОЙ НЕФТЬЮ ПОЧВЫ. ДИАГНОСТИКУ ПОТЕНЦИАЛА РЕМЕДИАЦИИ ДАННОЙ ПОЧВЫ ОСУЩЕСТВЛЯЛИ ПОСРЕДСТВОМ АНАЛИЗА В НЕЙ СОДЕРЖАНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ НЕФТИ И АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ

POTENTIAL OF REMEDIATION USING BIOCOMPOST PHYSICALLY IMPAIRED AND OIL-CONTAMINATED SOIL IS ESTIMATED. DIAGNOSTICS OF POTENTIAL OF THIS SOIL REMEDIATION WAS PERFORMED BY ANALYZING THE CONTENT IN IT OF PETROLEUM HYDROCARBONS AND ENZYME ACTIVITY

Ключевые слова: физически нарушенная и загрязненная нефтью почва, ремедиация, биокомпост, диагностика потенциала ремедиации.



Р.В. Галиулин,
Доктор географических наук,
ведущий научный сотрудник
Института фундаментальных
проблем биологии РАН,
Московская область, г. Пущино



Р.А. Галиулина,
Научный сотрудник
Института фундаментальных
проблем биологии РАН,
Московская область, г. Пущино



В.Н. Башкин,
Доктор биологических наук,
главный научный сотрудник
ООО «Газпром ВНИИГАЗ»,
Московская область,
пос. Развилка

Как известно, почва представляет собой органо-минеральное тело природы, исторически возникшее в результате воздействия живых и мертвых организмов и природных вод на поверхностные горизонты горных пород в различных условиях климата и рельефа в гравитационном поле Земли; почве свойственно закономерное строение ее вертикального профиля с особыми морфологией, химическим составом, физическими и биологическими свойствами слагающих данный профиль горизонтов [1]. Однако при строительстве объектов по добыче нефти происходит физическое нарушение почвы, в частности, на буровых площадках и по трассам дорог и трубопроводов, прокладываемых при строительстве скважин. В результате почва лишается растительного покрова и верхнего органогенного слоя, а нижележащие минеральные горизонты выходят на дневную поверхность (рис. 1, 2).

Ситуация усугубляется, когда аварии, возникающие при поиске, разведке, добыче и транспортировке нефти приводят к загрязнению данным веществом физически нарушенной почвы и его попаданию в грунтовые воды. Это связано с тем, что при отсутствии верхнего, самого биологически активного слоя почвы практически не происходит ее естественная ремедиация, то есть очистка от нефти, осуществляемая различными углеводородокисляющими микроорганизмами (бактериями, дрожжами и мицелиальными, нитевидными грибами), в результате чего возникает риск миграции нефти в грунтовые воды [2].

О возможности попадания нефти из загрязненной почвы в грунтовые воды свидетельствует ряд работ. Так, в исследованиях [3], на подзолистой иллювиально-гумусовой почве (Среднее Приобье) было установлено, что нефть по ее профилю просачивалась до глубины 50 см, достигая зеркала грунтовых вод. При этом грунтовые воды при подъеме вымывали часть нефти, тем самым повышая уровень своего загрязнения данным веществом. По наблюдениям [4], в условиях земляного амбара, предназначенного для захоронения разлившейся нефти, в профиле

РИС. 1. Ненарушенная почва

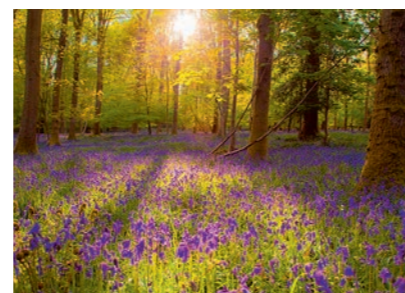


РИС. 2. Физически нарушенная почва: лишенная растительного покрова и верхнего органогенного слоя с выходом нижележащего горизонта на дневную поверхность



илогато-глеевой почвы (зона влажных субтропиков) было отмечено возникновение мощного внутрисочвенного потока нефти,двигающегося к месту разгрузки грунтовых вод. При этом верхняя граница потока прослеживалась на глубине 50–60 см, а нижняя смыкалась с зеркалом грунтовых вод. В другой работе [5], изучение содержания нефти в районе земляного амбара (Краснодарский край), используемого для сбора нефти, разлившейся вокруг скважины, показало, что загрязнение почвенного профиля распространялось до глубины 120–130 см.

Риск использования грунтовых вод, загрязненных нефтью для хозяйственно-питьевого водоснабжения связан со следующими обстоятельствами: во-первых, портятся вкусовые качества питьевой воды, а во-вторых, вода загрязняется не только нефтью, но и содержащим в последней канцерогенным веществом – бенз(а)пиреном (C₂₀H₁₂), колеблющимся в зависимости от нефтяного месторождения в пределах 240–8050 мкг/кг [6]. Между тем, исследованиями [7], установлена прямая корреляция между загрязнением питьевой воды бенз(а)пиреном нефтяного генезиса в бассейне р. Урал и заболеваемостью местного населения раком пищевода.

В связи со сказанным, важное практическое значение приобретает испытание биологических средств ремедиации загрязненной нефтью почвы. При этом тестирование данных средств целесообразно проводить в лабораторных условиях, где существует широкая возможность моделирования действия различных факторов (доз веществ, температуры и влажности почвы)

на разложение углеводородов нефти и оперативного получения необходимой информации для последующих полевых испытаний. Поэтому цель настоящей работы состояла в диагностике потенциала ремедиации физически нарушенной и загрязненной нефтью почвы в лабораторных условиях с помощью биокомпоста «Пикса», получаемого путем ферментации торфо-навозной смеси и обогащения почвенными, в том числе и углеводородокисляющими микроорганизмами в количестве 10⁶ клеток/г и питательными веществами [8]. Именно такое количество микроорганизмов считается достаточным для самовоспроизводства популяции, как одного из условий эффективной ремедиации почвы, загрязненной нефтью [2].

Объектом исследования послужил нижний, иллювиальный горизонт серой лесной почвы толщиной 50–90 см, представляющий собой по гранулометрическому составу тяжелый суглинок (Московская область), рис. 2. Образец из данного горизонта обрабатывали нефтью в дозах 50 и 100 г/кг, а затем вносили биокомпост «Пикса» в дозах 50, 100 и 200 г/кг. Образцы инкубировали в пластиковых емкостях объемом 250 мл при постоянной влажности – 70% от полной влагоемкости: первые 20 сут – при температуре +8°C, а остальные 20 сут – при +18°C, что было связано с имитацией годового хода температуры в исследуемом слое почвы на отрезке времени – май-июль месяца. Здесь под полной влагоемкостью подразумевается то наибольшее количество влаги, которое содержится в почве при полном насыщении всех ее пор.

На 10 и 40-е сут проводили анализ содержания углеводородов нефти методом инфракрасной

спектрофотометрии, основанной на абсорбции инфракрасного излучения молекулами данных веществ в области длины волны 3,42 мкм. С этой целью 1 г навески почвенного образца экстрагировали 50 мл четыреххлористого углерода, CCl₄ (5 мин) в экстракторе. После отстаивания (10 мин) экстракт пропускали через хроматографическую колонку с Al₂O₃ и анализировали содержание углеводородов нефти на концентратомере. Для подтверждения микробиологического характера разложения углеводородов нефти на 40-е сут определяли активность ферментов каталазы и дегидрогеназы соответственно газометрическим и спектрофотометрическим методами, защищенными двумя патентами [9, 10]. Статистическую обработку результатов анализа осуществляли при общепринятом для геоэкологических исследований доверительном интервале для среднего значения показателей различных вариантов, рассчитываемом при уровне значимости P₁ = 0,05. Данные анализа содержания углеводородов нефти были использованы для расчета времени их практически полного разложения, то есть на 99% (T₉₉) по экспоненциальной зависимости: $y = e^{-kt}$, где y – остаточное содержание углеводородов на время t, отнесенное к исходному; e – основание натурального логарифма; k – константа скорости разложения углеводородов. Соответствующая формула для расчета выглядит как: $T_{99} = \ln 100/k$. Исследования по разложению углеводородов нефти под действием биокомпоста показали, что при внесении различных его доз (50, 100 и 200 г/кг) в почву время практически полного разложения

ТАБЛИЦА 1. Время практически полного разложения углеводородов нефти в физически нарушенной и загрязненной нефтью почве под действием биокомпоста «Пикса»

Вариант	T ₉₉ , сут	Вариант	T ₉₉ , сут
Нефть (50 г/кг), контроль	328,9	Нефть (100 г/кг), контроль	1151,0
Нефть (50 г/кг) + биокомпост (50 г/кг)	184,2	Нефть (100 г/кг) + биокомпост (50 г/кг)	657,9
Нефть (50 г/кг) + биокомпост (100 г/кг)	68,7	Нефть (100 г/кг) + биокомпост (100 г/кг)	287,8
Нефть (50 г/кг) + биокомпост (200 г/кг)	61,4	Нефть (100 г/кг) + биокомпост (200 г/кг)	158,8

УДК 647.912/631.4:502.76

ТАБЛИЦА 2. Активность ферментов каталазы, мл O₂/(мин•г) и дегидрогеназы, мг 2,3,5-трифенилформазана/(г•сут) физически нарушенной и загрязненной нефтью почвы под действием биокомпоста «Пикса»

Вариант	Активность каталазы/ дегидрогеназы	Вариант	Активность каталазы/ дегидрогеназы
Нефть (50 г/кг), контроль	0,1 / 0,13	Нефть (100 г/кг), контроль	0,1 / 0,15
Нефть (50 г/кг) + биокомпост (50 г/кг)	1,5 / 0,74	Нефть (100 г/кг) + биокомпост (50 г/кг)	0,9 / 0,71
Нефть (50 г/кг) + биокомпост (100 г/кг)	2,7 / 1,38	Нефть (100 г/кг) + биокомпост (100 г/кг)	2,2 / 2,34
Нефть (50 г/кг) + биокомпост (200 г/кг)	4,1 / 1,68	Нефть (100 г/кг) + биокомпост (200 г/кг)	2,9 / 2,27

углеводородов при концентрации нефти в 50 г/кг сокращается относительно контрольного варианта в 1,8–5,4 раза, при концентрации 100 г/кг – 1,7–7,2 раза (табл. 1).

Диагностика процесса микробиологического разложения углеводородов нефти посредством анализа активности ферментов каталазы и дегидрогеназы показала, что с увеличением дозы биокомпоста (50, 100 и 200 г/кг), добавляемого в почву при различных уровнях ее загрязнения нефтью (50 и 100 г/кг) активности каталазы и дегидрогеназы возрастали соответственно в 9–41 и 4,7–15,6 раз (табл. 2).

Отмечаемые в процессе эксперимента убыль содержания углеводородов нефти и повышение активности ферментов под действием биокомпоста подтверждают микробиологический характер разложения данных веществ. Механизм наблюдаемого процесса заключается в поглощении веществ посредством гидрофобизации клеточной стенки микроорганизма, реализуемой через биосинтез специфических соединений – липофильных глико-, пептидо- и пептидогликолипидов [2]. При прямом контакте, например, бактерий с пленкой углеводородов последние проникают в клетку путем пассивной диффузии, постепенно пропитывая клеточную стенку, и достигают местоположения ферментов на мембранах. Наряду с молекулярно-диффузным прохождением углеводородов через поверхность всей клеточной стенки возможно их поступление через особые ультрамикроскопические поры. Такие каналы, заполненные

электроноплотным (гранулярным) веществом, были впервые обнаружены у дрожжей.

Анализ активности каталазы и дегидрогеназы, проведенный в ходе исследований, был связан с участием этих ферментов в разложении углеводородов нефти. Так, каталаза ускоряет окисление углеводородов, пероксидом водорода, разрушая последний, до необходимого для этой реакции кислорода, а дегидрогеназа катализирует отщепление водорода от молекул продуктов окисления углеводородов (реакция дегидрирования). Участие пероксида водорода в данной биохимической реакции связано с его образованием в процессе дыхания микроорганизмов и в результате окисления углеводородов. Так, исследованиями [11] было установлено, что у дрожжей, выращенных на углеводородах, существует прямая связь между увеличением количества пероксисом (микротела в цитоплазме клетки) и повышением активности каталазы, в которых этот фермент локализован.

Таким образом, исследования показали очевидное преимущество диагностики потенциала ремедиации физически нарушенной и загрязненной нефтью почвы в лабораторных условиях, позволяющей оперативно получать первоначальную информацию об эффективности испытуемого биологического средства. Следующий этап исследований заключается в целенаправленном проведении полевых опытов по ремедиации на территориях добычи нефти, где существует риск загрязнения физически нарушенных почв данным веществом. ●

Литература

1. Толковый словарь по почвоведению. М.: Наука, 1975. 288 с.
2. Коронелли Т.В. Принципы и методы интенсификации биологического разрушения углеводородов в окружающей среде (обзор) // Прикладная биохимия и микробиология. 1996. Т. 32. № 6. С. 579–585.
3. Калачникова И.Г., Масливец Т.А., Оборин А.А., Оглоблина А.И., Пиковский Ю.И. Трансформация нефти в подзолистых почвах Среднего Приобья // Миграция загрязняющих веществ в почвах и сопредельных средах. Л.: Гидрометеиздат, 1985. С. 74–80.
4. Пиковский Ю.И., Веселовский В.А., Вшивцев В.С., Эрнестова Л.С., Бия Л.А. Геохимическое и экологическое изучение нефтяных потоков в зоне влажных субтропиков // Миграция загрязняющих веществ в почвах и сопредельных средах. Л.: Гидрометеиздат, 1985. С. 64–69.
5. Максименко А.П., Герш В.А. Оценка загрязнителей почвы – нефтешламовых амбаров // АгроXXI. 2006. № 7–9. С. 47–48.
6. Серковская Г.С. Содержание бенз-α-пирена в образцах товарных нефтей // Химия и технология топлив и масел. 2011. № 3. С. 56.
7. Белякова Т.М., Дианова Т.М., Трефилова Н.Я. Геоэкологическое изучение ландшафтов бассейна реки Урал в связи с заболеваемостью населения раком // Проблемы биогеохимии и геохимической экологии. 2006. № 1 (1). С. 183–191.
8. Семенов А.Ю. Применение суперкомпоста ПИКСА для реабилитации городских почв. Методические рекомендации. М.: ВНИИА. 2006. 32 с.
9. Башкин В.Н., Бухгалтер Э.Б., Галиулин Р.В., Коняев С.В., Калинина И.Е., Галиулина Р.А. Патент на изобретение № 2387995. Российская Федерация. Способ контроля очистки почв, загрязненных углеводородами, и нейтрализации углеводородных шламов посредством анализа активности каталазы // Бюллетень. Изобретения. Полезные модели. 2010. № 12 (IV ч.). С. 938.
10. Башкин В.Н., Бухгалтер Э.Б., Галиулин Р.В., Коняев С.В., Калинина И.Е., Галиулина Р.А. Патент на изобретение № 2387996. Российская Федерация. Способ контроля очистки почв, загрязненных углеводородами, и нейтрализации углеводородных шламов посредством анализа активности дегидрогеназы // Бюллетень. Изобретения. Полезные модели. 2010. № 12 (IV ч.). С. 938–939.
11. Teranishi Y., Kawamoto S., Tanaka A., Osumi M., Fukuis S. Induction of catalase activity by hydrocarbons in *Candida tropicalis* pK 233 // Agricultural and Biological Chemistry. 1974. V. 38. № 6. P. 1221–1225.

KEY WORDS: *physically impaired and oil-contaminated soil, remediation, biocompost, diagnostics of remediation potential.*



РОСНЕФТЬ

ГЛОБАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ



КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ

20–21 мая

4-я международная конференция

«ЯМАЛ НЕФТЕГАЗ 2015»

Салехард

20–23 мая

XXIII международная специализированная выставка и Нефтегазовый форум

ГАЗ. НЕФТЬ. ТЕХНОЛОГИИ-2015

Уфа, Башкортостан

21–22 мая

V Международный форум

«Большая ХИМИЯ»

Уфа, Башкортостан

26 мая

V Международная конференция

«Строительство в нефтегазовом комплексе» (Нефтегазстрой-2015)

Москва

МАЙ

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

22 мая

XI Международная Конференция

Освоение шельфа России и СНГ-2015 (ТрансАрктика-2015)

Москва

26–27 мая

Второй российский нефтегазовый Саммит

«Трудноизвлекаемые и нетрадиционные запасы»

Москва

25–30 мая

10-я Международная научно-практическая конференция

«Современные технологии капитального ремонта скважин и повышения нефтеотдачи пластов. Перспективы развития»

Геленджик

РАЗРАБОТЧИК И ИЗГОТОВИТЕЛЬ НЕФТЕГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Компрессорная установка в ангарном исполнении с 2-мя рабочими компрессорами (на месторождении «С-Останинская» ОАО «Томскгазпром»)

УСТАНОВКИ УЛАВЛИВАНИЯ ЛЕГКИХ ФРАКЦИЙ ДЛЯ СБОРА ГАЗА ИЗ РЕЗЕРВУАРОВ

Мультифазные насосные установки (с гидроструйными насосами) для транспортировки продукции нефтяных скважин по одной трубе

Установки водогазовые эжекторные для систем поддержания пластового давления (ППД);

Установки эжекторные для сбора и перекачивания нефтяного попутного газа

Установки отделения свободной пластовой воды из трубопровода перед УППН

УУЛФ блочно-модульного исполнения на месторождении «Троельга» ООО «Урал-Ойл»

КОМПРЕССОРНЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ СБОРА ГАЗА НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ

Компрессорная установка в блочно-модульном исполнении с резервным компрессором, блоком управления с наддувом воздуха (на месторождении «Ю-Хыльчю» ООО «Нарьянмарнефтегаз»)



Мировая новизна разработок и приоритет НПО «Искра» подтверждены 100 патентами РФ





ИНВЕСТОРЫ ЮКОСА ПРИШЛИ К СОГЛАШЕНИЮ С ГОСКОМПАНИЕЙ «РОСНЕФТЬ»

The New York Times

Эндрю Крамер

ЮКОС заявил в среду о достижении окончательного юридического соглашения с «Роснефтью», российской государственной нефтяной компанией, процветание которой началось в результате ликвидации концерна.

Борьба акционеров ЮКОСа казалась практически бесперспективной, учитывая нежелание Кремля признавать в иностранных судах ни того, что процедура банкротства компании была небезупречной, ни того, что это дело было политически мотивировано из-за поддержки М. Ходорковским оппозиционных фигур, в том числе Б. Немцова, ставшего в феврале жертвой заказного убийства.



Акционеры, среди которых американские частные инвесторы и пенсионные фонды, вложившие в ЮКОС около 6 млрд. долл, подали в суд на «Роснефть» и российское правительство. Они смогли удержать или вернуть около 4,4 млрд. долларов в судах за пределами России.

Соглашение положило конец судебным искам в России, США, Голландии, Британии и других

странах. Неясно, получит ли что-то Ходорковский, который десять лет провел в российских лагерях.

РОССИЯ ОСВОБОЖДАЕТСЯ ОТ НЕФТЯНОГО ПРОКЛЯТИЯ

Bloomberg

Леонид Бершидский

Все больше признаков того, что российская экономика не умрет в муках, — она просто принимает какое-то сильное лекарство, которым давно надо было воспользоваться.

Росстат сообщил, что в четвертом квартале 2014 г. рост составил 0,4%. Правда, это мог быть отскок дохлой кошки, как выражаются трейдеры, поскольку на фоне обвала рубля россияне скупили импортную электронику и дорогие автомобили.

Но была и другая причина. Российское правительство и ЦБ сумели незамедлительно среагировать, и их ответные меры успешно стабилизировали экономику.

Скептики неверно оценивают масштаб экспансии в нефтяных отраслях. И. Чакаров, старший экономист московского отделения Citigroup, считает, что это предвещает восстановление, «похожее по характеру, но не по размаху, на то, что было после 1998 года».

Экономические условия в России сейчас такие же гнетущие, как в конце 1990-х, но предприниматели опытнее, а ресурсов у них больше.

Но текущий потенциал оздоровления российской экономики существует вопреки действиям и настроениям Путина. Это сила капитализма, а не путинского режима.

ПОМАХАВ НАЛИЧНЫМИ, ПУТИН СЕЕТ РАЗНОГЛАСИЯ В ЕС В ПОПЫТКЕ ПРЕОДОЛЕТЬ САНКЦИИ

The New York Times

Эндрю Хиггинс

Когда Кипр с целью спасения его рушащейся финансовой системы конфисковал сотни миллионов долларов у банковских вкладчиков, многие из которых были россиянами, в рамках согласованной на международном уровне сделки два года назад, российский лидер В. Путин осудил этот шаг как «опасный» и «несправедливый».

Но улыбка не сходила с лица Путина, когда он недавно принимал президента Кипра Н. Анастасиадиса в Москве. Путин заявил, что отношения со средиземноморским государством «носят давний, дружеский и многоплановый характер», и согласился продлить — на серьезно улучшенных в пользу Кипра условиях — российский кредит в размере 2,5 млрд. долл.



Путин методично атаковал при помощи лести, денег и исторической и идеологической пропаганды самые слабые звенья ЕС, развернув кампанию по утверждению своего влияния в некоторых из самых проблемных регионов Европы. Одна из его очевидных задач — разрушить хрупкое единство Запада по конфликту на Украине.

Следующим посетит Москву в эту среду премьер-министр Греции А. Ципрас. Он также причисляет к странам ЕС, на которые пытается оказывать влияние Россия, Чехию и Венгрию.

России пока не удалось превратить поддержку этих государств в какое-то более конкретное действие по противодействию санкциям, которые требуют одобрения всех 28 стран-членов ЕС, однако попытки создать раскол нарастают. ●



ОБУЧАЮЩИЙ ФОРУМ РОССИИ И СТРАН СНГ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

3 - 4 июня 2015, отель Ренессанс Самара

EPC

Euro Petroleum Consultants

SHARING KNOWLEDGE, SHAPING BUSINESS

Эксперты-гоклагчики:



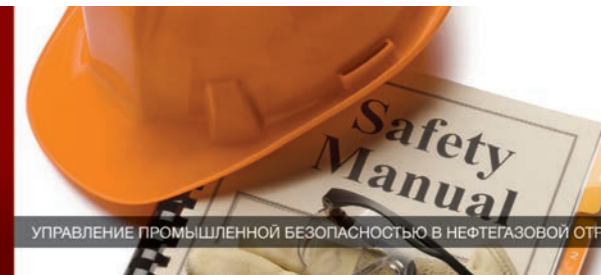
YOKOGAWA

Endress+Hauser



RSF 2015

Впервые обучающий семинар и практическая конференция



УПРАВЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Обучающий форум даст участникам возможность познакомиться с эффективными и низкочастотными организационными, производственными и техническими решениями проблем, связанных с соблюдением норм безопасности при проектировании и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли на основе российского опыта и лучших мировых практик.

ТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ:

- Персональная и промышленная безопасность
- Опережающие и запаздывающие индикаторы
- HAZOP
- Международные стандарты и переговорные методы: OSHA, CCPS, Seveso II
- Блокировки, отключающие устройства, сигнализации и связанные с ними процедуры отключения
- Анализ рисков, уровни надежности системы обеспечения безопасности и анализ уровней защиты

КЛЮЧЕВЫЕ НАВЫКИ:

- Определять и анализировать опасности технологического процесса
- Понимать риски, связанные с углеводородами
- Уметь определять и минимизировать риски, связанные с особыми режимами работы, включая пуск и остановку
- Эффективно расследовать несчастные случаи и потенциальные опасные ситуации
- Уметь контролировать технологическую безопасность

ТЕМЫ ФОРУМА И ДИСКУССИЙ:

- Стратегическая концепция промышленной безопасности и управление
- Ключевые элементы промышленной безопасности
- Проектные работы и эксплуатация объектов с учетом промышленной безопасности
- Управление промышленной безопасностью - практические примеры
- Целостность объекта
- Достижение показателей уровня безопасности мирового класса в России и странах СНГ

Кто посетит:

- Руководители и специалисты по промышленной безопасности, охране труда и экологии
- Инженеры-технологи
- Руководители и специалисты по производственному контролю и эксплуатации
- Начальники производств и установок
- Руководители и специалисты по техническому надзору, ремонту и обслуживанию
- Специалисты проектных институтов, строительных компаний

Если у вас возникнут вопросы, свяжитесь с нами: Moscow@europetro.com или +7 495 517 77 09
Зарегистрируйтесь на www.europetro.com до 03.05.2015, чтобы сэкономить 250 фунтов стерлингов

О ЧЕМ ПИСАЛ Neftegaz.RU 10 ЛЕТ НАЗАД...

«Чертова дюжина» российских компаний принадлежит титанам мирового бизнеса

13 российских компаний вошли в список титанов мирового бизнеса, опубликованный журналом Forbes в апреле 2005 г. «Газпром» занимает 67-е место. Первую строчку занимает американская банковская корпорация Citigroup. За ней идут General Electric, страховая корпорация American International Group и Bank of America. Первую пятерку замыкает британская банковская корпорация HSBC. Крупнейшие в мире нефтяные компании Exxon mobil, Royal Dutch-Shell и British Petroleum занимают соответственно 6, 7 и 8 места.



Среди российских компаний, вошедших в список, «Газпром», «ЛУКОЙЛ» – 161-е, РАО «ЕЭС России» – 252-е, «Сургутнефтегаз» – 360-е, Сбербанк РФ – 409-е, «Сибнефть» – 452-е, «Норильский никель» – 504-е, МТС – 759-е, «Татнефть» – 938-е, «Северсталь» – 1091-е, «ВымпелКом» – 1468-е, «АвтоВАЗ» – 1836-е, Стальная группа «Мечел» – 1985-е место.

Комментарий Neftegaz.RU

Спустя 10 лет в рейтинги Forbes Global 2000 вошли 28 российских компаний. «Газпром» идет первым из них. Второй – «Роснефть». Замыкает тройку Сбербанк (58 место в глобальном рейтинге). Из негосударственных российских

компаний лидером стал «ЛУКОЙЛ». На 198 месте в общем списке «Сургутнефтегаз». Банк «ВТБ» занял 263 место. В первой тысяче АФК «Система» (№384), «Норильский никель» (№515), ритейлер «Магнит» (№670), операторы связи «Мегафон» (№664) и «Ростелеком» (№907). Во второй тысяче компаний – «Уралкалий» (№1022), НЛМК (№1248), «Северсталь» (№1310), «Русал» (№1373), «Мечел» (№1540).



Украина будет с российским газом

2 апреля 2005 г. стало известно, что ГК «Итера» намерена вернуться на украинский рынок и реализовать на нем до 4 млрд куб. м газа. Руководство «Нафтогаза Украины» ведет переговоры с представителями «Итера-Украина» и прорабатывает возможные схемы работы компании на рынке. Председатель правления «Нафтогаза» А. Ивченко ранее работал с «Итерой» как покупатель газа, будучи руководителем ЗАО «Интергаз», теперь с ее помощью он намерен демополизировать рынок поставок газа на Украине.

Комментарий Neftegaz.RU

1 апреля 2015 г. В. Путин одобрил продление на 3 месяца скидки на газ для Украины.

Скидка будет действовать только при условии соблюдения всех положений контракта Украиной. Д. Медведев считает возможным поддержать обращение «Газпрома» и «Нафтогаза» в связи с тем, что украинская экономика находится в непростой ситуации.

Премьер напомнил В. Путину о неблагоприятных последствиях отказа от части экспортной пошлины, которые приведут к потерям бюджета.

Вместе с тем, Д. Медведев заявил о надежде вернуть долги «Нафтогаза».

Кто они – влиятельные лидеры?

Time публикует в апреле 2005 г. список 100 самых влиятельных людей мира. В список вошли духовный лидер Тибета, террорист А. Мусаб аз-Заркави, писатель Д. Браун, глава Пентагона Д. Рамсфелд, режиссеры К. Иствуд и М. Мур, баскетболист Л. Джеймс. Почетное место в списке занял президент США Д. Буш. В категории «герои и кумиры» президент В. Ющенко.

Комментарий Neftegaz.RU

В рейтинг 2014 г. в 100 самых влиятельных людей мира Time включил В. Путина, который стал единственным россиянином в списке.

Текст о В. Путине написала бывший госсекретарь США М. Олбрайт, сказав о Путине, что он «остается раздражителем для НАТО» и «источником раздора в Европе». Но по сравнению с теми событиями, по ее словам, нынешняя ситуация на Украине – хуже.

Time включил в новый список самый влиятельных людей мира госсекретаря США Д. Керри, папу Римского Франциска, президента



Ирана Х. Рухани, разоблачителя американских спецслужб Э. Сноудена, основателя Amazon Д. Безоса, гендиректора GM М. Барра, американскую певицу Бейонсе, португальского футболиста К. Роналду, британского актера Б. Камбербэтча.

В 2013 г. единственным представителем России в списке стал бывший вице-премьер и глава «Роснефти» И. Сечин. ●



Российский Нефтегазовый Саммит Трудноизвлекаемые и Нетрадиционные Запасы

27 МАЯ, МОСКВА, LOTTE HOTEL

Организатор

BUSINESS DYNAMICS

Золотые Спонсоры

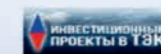
PCM KERUI
keep it moving

Серебряный Спонсор

D&A ПРОДУКТЫ
ИНРул

При поддержке

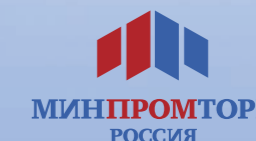
Национальная Ассоциация нефтегазового сервиса



Организатор

BUSINESS DYNAMICS

При поддержке



Российский нефтегазовый саммит Нефтепереработка и нефтехимия Модернизация, Инновации

28 мая, Москва, Lotte Hotel

Генеральный Спонсор

LEDERLE
Hermetic

Золотой Спонсор

MANKENBERG
Промышленная арматура
Industrial Valves

Бронзовый Спонсор



+7 499 346 6967
+7 812 389 2584
+44 2031638670
info@bamics.com
www.trizsummit.ru

Президиум III ежегодной конференции Нефтехимия России и СНГ



НЕФТЕХИМИЯ РОССИИ И СНГ 2015



Президиум СПГ конгресса 2015



Участники СПГ конгресса 2015

КЛАССИФИКАТОР ПРОДУКЦИИ И УСЛУГ ОТ Neftegaz.RU

«Оттапливать нефтью – все равно что оттапливать 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 НК просто необходима для эффективной коммерческой работы.

Классификатор нужен как покупателям товаров и услуг,

так и производителям в НК, 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 НК 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 НК

1. Оборудование и инструмент в НК



2. Сервис, услуги и технологии в НК



3. Сырье и материалы в НК



4. Нефтепродукты, нефть и газ



АНАЛИЗАТОР ВЛАЖНОСТИ ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧЕСКИЙ ML-50, A&D (Япония)

1. Оборудование и инструмент в НК

1.6. Общее и сопутствующее оборудование для нефтегазового комплекса

1.6.1.8. Электронное оборудование



Анализатор влажности ML-50 предназначен для экспресс-анализа влажности продукции в лабораториях на производстве, а также при входном и выходном контроле продукции.

Быстрый и равномерный нагрев с помощью направленной галогеновой лампы и инновационной технологии вторичного излучения SRA сокращает время сушки.

Функция памяти позволяет хранить 5 условий режима измерения, приемлемых для конкретного образца и 30 результатов измерений.

Единицы измерения: содержание влаги (влажная основа), содержание влаги (сухая основа, Atro), сухой остаток, коэффициент, вес (г).

Стандартный интерфейс RS-232C обеспечивает двунаправленную связь с ПК или непосредственное подключение к принтеру.

Соответствие нормам GLP, GMP, GSP и ISO. Возможен вывод характеристик в соответствии с указанными стандартами: дата и время, ID, дата калибровки, результаты автоматического контроля.

Продуманный эргономичный дизайн. Благодаря специальной рукоятке исключается возможность обжечься во время работы, перемещая емкость с горячим образцом. Продуманная форма верхней крышки нагревательного элемента позволяет без труда открывать и закрывать анализатор. ●

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Метод измерения	400 Вт направленная галогеновая лампа с фильтром SRA и технологией взвешивания SHS, термогравиметрический анализ
Диапазон веса образца	0,1... 51 г
Разрешение при определении веса	0,005 г
Разрешение при определении содержания влаги	0,1% / 1%
Воспроизводимость при определении содержания влаги	0,1% (образец > 5 г); 0,5% (образец > 1 г)
Диапазон температуры сушки на чашке для образца	50... 200°C с шагом 1°C
Объем памяти программ измерения	5 программ
Количество результатов измерения в памяти	30
Программы измерения	стандартная, автоматическая, ускоренная, по таймеру, ручная
Способ измерения	влажная основа, сухая основа, твердое содержание, коэффициент
Диаметр чашки весов	85 мм
Питание	сеть (AC-адаптер)
Номер в Госреестре средств измерений	40496-09
Тип калибровки	внешняя
Класс гири (в комплект не входит)	F1
Калибровочный вес, г*	20, 50
Условия эксплуатации	температура 10... 40 °C; относительная влажность не более 85%
Габаритные размеры	215 x 320 x 173 мм
Масса	6 кг



ЛОПАСТНОЕ ДОЛОТО

hobbit™



1.1.1. Буровое оборудование и инструмент

1.1.1.10. Оборудование и инструмент для компоновки бурильной колонны

1.1.1.12.1. Долота

Компромиссным вариантом между высокой механической скоростью и управляемостью является применение 5-ти лопастных долот серии hobbit.

Основной характеристикой долот этой группы является хорошая управляемость – для обеспечения заданной траектории ствола, особенно важной при строительстве горизонтальных скважин. Наибольшее распространение получили 5- и 6-лопастные конструкции как для бурения с приводом от винтовых забойных двигателей, так и для роторного бурения с

применением современных роторно-управляемых систем.

Новые конструкции долот малого диаметра, применяющиеся при бурении хвостовиков и боковых стволов. Сейчас активно применяются четырех-, пяти- и шестилопастные, долота.

Самым значительным достижением мы считаем создание долот диаметром 155,6 мм для месторождений Ноябрьского региона, которые обеспечивают проводку двух интервалов суммарной протяженностью до 1800 м с механической скоростью 14–22 м/ч. ●



ДИАМЕТР, мм	ДИАМЕТР, "	МОДЕЛЬ
120,6	4 3/4	SD513hobbit
122	4 4/5	SD513hobbit
123,8	4 7/8	SD513hobbit
126	4 31/32	SD513hobbit
142,9	5 5/8	SD513hobbit
146	5 3/4	SD513 hobbit
152,4	6	SD513hobbit
155,6	6 1/8	SD513hobbit

ОАО "НПП "Бурсервис"
450065, Россия, РБ, г. Уфа,
ул. Соединительное шоссе 2/2
а/я 134,
тел./факс +7 (347) 292 59 77
e-mail: mail@burservice.ru
www.burservice.ru



БУРГОЛОВКИ CDD



1.1.1. Буровое оборудование и инструмент

1.1.1.10. Оборудование и инструмент для компоновки бурильной колонны

1.1.1.12.2. Головки бурильные



Бурголовки CDD (Core bit Double Diamond) с двухрядной расстановкой резцов открывают новые возможности бурения с отбором керна. Экономическая эффективность заключается в использовании резцов среднего класса, а оригинальная конструкция обеспечивает высокие результаты выноса керна.

Мы поможем вам подобрать комплект бурголовок под самый сложный геологический разрез, включающий в себя интервалы твердых пород. Бурголовки CDD выпускаются диаметром от 139,7 до 295,3 мм, количество лопастей – от 6 до 10 шт.

Пример: BS-295,3/100 CDD 813-001 – бурголовка внешним диаметром 295,3 мм и рабочим диаметром 100 мм, оснащенная двумя рядами вооружения, восемью лопастями и 13-миллиметровыми PDC-резцами. 001- заводской индекс. ●

НАРУЖНЫЙ ДИАМЕТР		ДИАМЕТР КЕРНА		МОДЕЛЬ
мм	"	мм	"	
138,1	5 7/16	80	3 1/6	CDD808
139,7	5 1/2	67	2 41/64	CDD808, CDD810
155,6	6 1/8	80	3 1/6	CDD808, CDD808
190,5	7 1/2	100	3 15/16	CDD808
212,7	8 3/8	100	3 15/16	CDD808, CDD613
212,7	8 3/8	101,6	4	CDD813
214	8 27/64	100	3 15/16	CDD808
214,3	8 7/16	100	3 15/16	CDD813
214,3	8 7/16	101,6	4	CDD813
215,9	8 1/2	100	3 15/16	CDD808, CDD613, CDD813
215,9	8 1/2	110	4 3/8	CDD808
215,9	8 1/2	101,6	4	CDD813, CDD913, CDD1010
219,1	8 5/8	110	4 3/8	CDD808
295,3	11 5/8	100	3 15/16	CDD808, CDD613
311,2	12 1/4	100	3 15/16	CDD808, CDD813

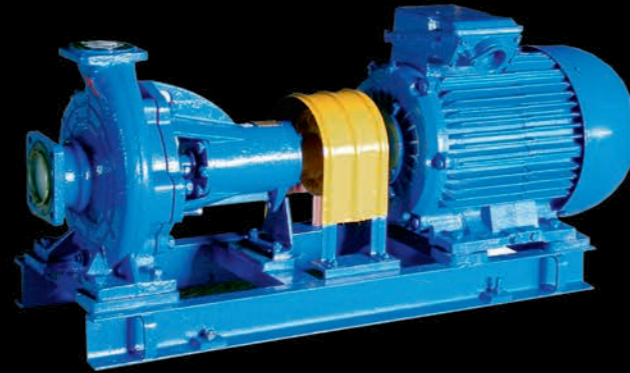
ОАО "НПП "Бурсервис"
450065, Россия, РБ, г. Уфа,
ул. Соединительное шоссе 2/2
а/я 134,
тел./факс +7 (347) 292 59 77
e-mail: mail@burservice.ru
www.burservice.ru

НАСОСЫ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ КОНСОЛЬНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ Х

1. Оборудование и инструмент в НГК

1.3. Оборудование для переработки нефти и газа

1.3.1.15. Насосы



Насосы центробежные химические типа Х и агрегаты электронасосные на их основе, предназначенные для перекачивания химически активных и нейтральных жидкостей плотностью не более 1850 кг/м³, с содержанием твердых включений не более 0,1% по объему с размером частиц не более 0,2 мм, для которых коррозия материала проточной части max 01мм/год. Кинематическая вязкость до 30×10⁻⁶ м²/с. Температура перекачиваемой жидкости от 233 до 393 (от минус 40°С до +120°С).

Насосы, входящие в состав агрегата, относятся к изделиям общего назначения вид I (восстанавливаемые) ГОСТ 27.003-90 и выпускаются в климатическом исполнении У2 и Т2 по ГОСТ 15150-69.

Насосы с торцовым уплотнением вала, укомплектованные взрывозащищенными двигателями, предназначены для установки во взрывоопасных и пожароопасных помещениях.

Классы взрывоопасных зон 1,2 ГОСТ Р51330.9-99. Насосы и агрегаты разработаны с учетом поставки на экспорт в соответствии с требованиями ОСТ26-06-2011-79.

Насосы типа Х – центробежные, химические, изготавливаются с сальниковым уплотнением вала или торцовым уплотнением вала (одинарным или двойным).

Корпус насоса представляет отливку, в которой выполнены входной и выходной патрубки, спиральный отвод и опорные лапы.

Входной патрубок расположен по оси вращения, выходной патрубок направлен вертикально вверх и расположен в одной плоскости с осью вращения.

Корпус насоса крепится к фланцу кронштейна. Кронштейн соединен с корпусом уплотнения винтами.

В корпусе уплотнения выполнены отверстия для подачи охлаждающей (затворной) жидкости к сальниковому или торцовому уплотнениям. При перекачивании жидкости с температурой до 333 К (+60°С) подача затворной жидкости производится из корпуса насоса через отверстие в корпусе уплотнения.

При перекачивании жидкости температурой свыше 333К (+60°С) подача охлаждающей (затворной) жидкости производится от постороннего источника холодной воды. Для этого необходимо заменить пробку в корпусе

уплотнения штуцером на длину 30...35 мм (для перекрытия отверстия в корпусе уплотнения со стороны корпуса).

Рабочее колесо - центробежное, одностороннего входа, закрытого типа. Подвод жидкости к рабочему колесу осевой. Рабочее колесо разгружено от действия осевой силы разгрузочными отверстиями, выполненными на основном диске колеса.

Ротор насоса приводится во вращение электродвигателем через соединительную втулочно-пальцевую муфту. Допускается применение других типов муфт. Опорами ротора служат два радиальных подшипника, установленных в кронштейне. Для измерения температуры подшипников, в кронштейне предусмотрены два отверстия М8х1-7Н. Направление вращения ротора - по часовой стрелке, если смотреть со стороны привода.

В верхней части корпуса насоса имеется отверстие, закрытое пробкой для выпуска воздуха. В нижней части корпуса имеется отверстие, закрытое пробкой для слива остатков жидкости при остановке насоса на длительный срок. В кронштейне имеется штуцер D_y = 6,5 мм, предназначенный для отвода утечек жидкости. ●

ПРОМЫШЛЕННЫЙ НАСОС В271ТЗV

1. Оборудование и инструмент в НГК

1.3. Оборудование для переработки нефти и газа

1.3.1.15. Насосы



Производительность 38.000 м³/час

Максимальный напор 15.0 м

Погружной насос с корпусом из морской бронзы и рабочим колесом из нержавеющей стали AISI 316 для перекачки в морской среде сточных вод от химической, нефтехимической и пищевой промышленности. ●

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

№	Марка насоса	Номинальная мощность, кВт	Номинальный ток, А	Пусковой ток, А	Питание	Просвет, мм	DN, мм	Вес, кг
1	B271T3V1-K50KA0	2.4	5	21	3ph, 400V, 50Hz	50	DN 50	48
2	B271T3V2-K50KA0	1.4	3.5	14	3ph, 400V, 50Hz	50	DN 50	48
3	B271T3V3-K50KA0	1.4	3.5	14	3ph, 400V, 50Hz	50	DN 50	48

МОДУЛЬНЫЕ КОМПРЕССОРНЫЕ СТАНЦИИ НА БАЗЕ ПОРШНЕВЫХ КОМПРЕССОРОВ

1. Оборудование и инструмент в НКК

1.4 Оборудование для использования газа и нефтепродуктов

1.4.1.2 Насосы

Модульные компрессорные станции представляют собой автономные, полностью автоматизированные станции, для эксплуатации при температуре от -60°C до +50°C. В зависимости от размера и компоновки основного технологического оборудования, компрессорные станции могут быть изготовлены на базе блок-бокса, либо размещены в быстровозводимом ангарном укрытии. Станции пригодны для транспортировки различными видами транспорта на любые расстояния.

Станции имеют шумо-и теплоизоляцию, все системы жизнеобеспечения, пожаротушения, в соответствии с действующими нормативами РФ.

Модульные компрессорные станции (МКС) предназначены для компримирования различных газов: нефтяной попутный газ, факельный газ, сухой отбензиненный газ, атмосферный воздух, азот, водород и др.

В качестве привода может применяться электродвигатель в общепромышленном исполнении, электродвигатель во взрывозащищенной оболочке (не требующий постоянной



продувки инертным газом), таких производителей как Siemens, ABB, Schneider Electric и др., а также по желанию Заказчика может быть применен газопоршневой двигатель (ГПД) ведущего мирового производителя Caterpillar, либо аналогичный.

Для подготовки газа, МКС комплектуется следующим дополнительным оборудованием: сепараторами газа, вентиляционными камерами, фильтрационным оборудованием, емкостями для сбора конденсата, осушителями с точкой росы до -70°C, оборудованием для охлаждения или подогрева газа (АВО, чиллеры, кожухотрубчатые и пластинчатые теплообменники) и др.

В состав газовых МКС входит система контроля загазованности и система

принудительной вентиляции. Оборудование, поставляемое не во взрывозащищенном исполнении (шкафы управления и др.) монтируются в предусмотренном взрывобезопасном отсеке. Конструкция, размеры и оснащенность станции обеспечивают удобство монтажа и ремонта в любое время года.

МКС поставляются с системами жизнеобеспечения, включающими в себя систему освещения, пожаротушения, газоанализации, отопления, вентиляции и др.

Полная автоматизация процессов МКС обеспечивает проведение предпусковых операций, пуск и остановку компрессорного агрегата, а также контроль основных параметров, защиту от аварийных режимов работы, управление световой и звуковой сигнализацией. ●

БАЗЫ ПОРШНЕВЫХ КОМПРЕССОРОВ ARIEL

ТИП (СЕРИЯ) БАЗЫ	НАИМЕНОВАНИЕ БАЗЫ (В ЗНАМЕНАТЕЛЕ ДАНО ЧИСЛО РЯДОВ) НОМИНАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ НОМИНАЛЬНАЯ ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ					
	КВВ/4	КВВ/6	КВВ/4	КВВ/6		
Серия КВВ, КВУ Цилиндры на давление до 6700 фунтов на кв. дюйм (462 бар), МДРД	6667 л.с. 4972 кВт 900 об/мин	10000 л.с. 7427 кВт 900 об/мин	6667 л.с. 4972 кВт 750 об/мин	10000 л.с. 7427 кВт 750 об/мин		
Серия КВЗ, КВУ Цилиндры на давление до 7800 фунтов на кв. дюйм (538 бар), МДРД	2600 л.с. 1939 кВт 1000 об/мин	5200 л.с. 3878 кВт 1000 об/мин	7800 л.с. 5817 кВт 1000 об/мин	2600 л.с. 1939 кВт 1200 об/мин	5200 л.с. 3878 кВт 1200 об/мин	7800 л.с. 5817 кВт 1200 об/мин
Серия JGC, JGD Цилиндры на давление до 7800 фунтов на кв. дюйм (538 бар), МДРД	JGC/2 2070 л.с. 1544 кВт 1000 об/мин	JGC/4 4140 л.с. 3087 кВт 1000 об/мин	JGC/6 6210 л.с. 4631 кВт 1000 об/мин	JGD/2 2070 л.с. 1544 кВт 1200 об/мин	JGD/4 4140 л.с. 3087 кВт 1200 об/мин	JGD/6 6210 л.с. 4631 кВт 1200 об/мин
Серия JGK, JGT Цилиндры на давление до 7800 фунтов на кв. дюйм (538 бар), МДРД	JGK/2 1270 л.с. 947 кВт 1200 об/мин	JGK/4 2540 л.с. 1894 кВт 1200 об/мин	JGK/6 3810 л.с. 2841 кВт 1200 об/мин	JGT/2 1300 л.с. 969 кВт 1500 об/мин	JGT/4 2600 л.с. 1939 кВт 1500 об/мин	JGT/6 3900 л.с. 2908 кВт 1500 об/мин
Серия JGK, JGT Цилиндры на давление до 7800 фунтов на кв. дюйм (538 бар), МДРД	JGK/2 1270 л.с. 947 кВт 1200 об/мин	JGK/4 2540 л.с. 1894 кВт 1200 об/мин	JGK/6 3810 л.с. 2841 кВт 1200 об/мин	JGT/2 1300 л.с. 969 кВт 1500 об/мин	JGT/4 2600 л.с. 1939 кВт 1500 об/мин	JGT/6 3900 л.с. 2908 кВт 1500 об/мин
Серия JGR, JGJ Цилиндры на давление до 6100 фунтов на кв. дюйм (421 бар), МДРД	JGR/2 430 л.с. 321 кВт 1200 об/мин	JGR/4 860 л.с. 641 кВт 1200 об/мин	JGJ/2 620 л.с. 462 кВт 1800 об/мин	JGJ/4 1240 л.с. 925 кВт 1800 об/мин	JGJ/6 1860 л.с. 1387 кВт 1800 об/мин	
Серия JG, JGA Цилиндры на давление до 6100 фунтов на кв. дюйм (421 бар), МДРД	JG/2 252 л.с. 188 кВт 1500 об/мин	JG/4 504 л.с. 376 кВт 1500 об/мин	JGA/2 280 л.с. 209 кВт 1800 об/мин	JGA/4 560 л.с. 418 кВт 1800 об/мин	JGA/6 840 л.с. 626 кВт 1800 об/мин	
Серия JGN, JGQ Цилиндры на давление до 6100 фунтов на кв. дюйм (421 бар), МДРД	JGN/1 126 л.с. 94 кВт 1500 об/мин	JGN/2 252 л.с. 188 кВт 1500 об/мин	JGQ/1 140 л.с. 104 кВт 1800 об/мин	JGQ/2 280 л.с. 209 кВт 1800 об/мин		
Серия JGM, JGP Цилиндры на давление до 6100 фунтов на кв. дюйм (421 бар), МДРД	JGM/1 84 л.с. 63 кВт 1500 об/мин	JGM/2 167 л.с. 125 кВт 1500 об/мин	JGP/1 85 л.с. 63 кВт 1800 об/мин	JGP/2 70 л.с. 127 кВт 1800 об/мин		



ЦИТАТЫ

« Нефтью могут заниматься только люди из железа. Мягкотелые не выживают»

СИМОН («Черный город», Б. Акунин)



« Нам нужно окончательно закрыть «офшорную страницу» в истории России»

В. Путин

« В мире раз в 50–60 лет происходит энергетическая революция и появляется новый вид топлива»

Д. Медведев



« Важнейшим продуктом рыночного хозяйства является потребитель»

Вернер Мич

« В политике есть своя невидимая рука, действующая в направлении, противоположном тому, в котором действует невидимая рука рынка»

М. Фридман

« Конец нефтяной эры еще далеко»

К. де Маржери

« Повстанцы разбомбили шахты»

А. Яценюк



ХУДОЖЕСТВЕННАЯ МАСТЕРСКАЯ ПРАКТИКА

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПОСТАВЩИК МОСКОВСКОГО КРЕМЛЯ
OFFICIAL PURVEYOR TO THE MOSCOW KREMLIN

456208, Россия, Челябинская обл., Златоуст, ул.50-летия Октября, д.5.
Тел.: +7 (3513) 63-31-65, 63-37-05.
Факс: +7 (3513) 63-21-52, 63-06-67
Тел.моб.: +7 (985) 761-66-58

www.zlatoust.com
info@zlatoust.com



Нож «Швейцарский»
200x130x15 мм

Кинжал
ОХОТНИЧИЙ
350(225)x32 мм

Украшение
охотничьего
карабина

Кортик
«Калашников
«ПК»
Бриллиантовый
445(320)x18 мм



Винный набор
Ø125x280 мм - графин



**ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬ**
полуприцепы грузоподъемностью от 2 до 2000 тонн

**«УРАЛАВТОПРИЦЕП» – ЭКСПЕРТ ПО ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЮ
В РЕШЕНИИ ТРАНСПОРТНЫХ ЗАДАЧ
ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ**



РЕКЛАМА

8-осный раздвижной полуприцеп-тяжеловоз с гидробалансирными гусаксом и подвеской, а также принудительной системой рулевого управления всех колес, грузоподъемностью 100 т, грузовая площадка от 16 до 30 м, высота платформы 0,9 м.

454038 г. Челябинск, ул. Хлебозаводская, 5
www.cmzap.ru • sales@cmzap.ru

8-800-200-02-74*

* звонок по России бесплатный